Buch II

Inhalt

Kapitel 1 (283 b 26–284 b 5) und 2 (284 b 6–286 a 2): Aristoteles fährt mit der Behandlung des Himmels fort. Er überlegt zunächst, welches seine räumlichen Bestimmungen sind. Es besteht kein Zweifel daran, so Aristoteles, dass der Himmel ein Rechts und ein Links hat, wie es auch die Pythagoreer behaupten; er besitzt aber auch ein absolutes Oben und Unten, und dies ist noch grundlegender, da die letztgenannten Ortsbestimmungen allen anderen zugrundeliegen.

Kapitel 3 (286 a 3–286 b 9), 4 (286 b 10–287 b 21), 5 (287 b 22–288 a 12) und 6 (288 a 13–289 a 10): Aristoteles begründet die Existenz mehrerer Ortsbewegungen, weist nach, dass das Universum kugelförmig ist, erläutert den Grund, weshalb die Rotation der Fixsternsphäre in eine bestimmte Richtung erfolgt, und beweist, dass die Ortsbewegung des Himmels keine Unregelmäßigkeiten aufweisen kann.

Kapitel 7 (289 a 11–35), 8 (289 a 1–290 b 11) und 9 (290 b 12–291 a 28): der Philosoph untersucht die Zusammensetzung der Gestirne und ihre Bewegung und widerlegt die pythagoreische Lehre von der „Sphärenharmonie".

Kapitel 10 (291 a 29–b 10), 11 (191 b 11–23) und 12 (291 b 24–293 a 14): Bei der Behandlung der Lage der Gestirne, ihrer Kugelgestalt und der Vielzahl ihrer Ortsbewegungen geht Aristoteles insbesondere auf zwei Schwierigkeiten ein: (*a*) Während der erste Himmel nur eine Ortsbewegung besitzt, weisen die anderen viele Bewegungen auf, deren Anzahl und Komplexität jedoch nicht in direkter Proportion zu ihrer Entfernung von dem äußersten Kreisumfang zunehmen; (*b*) der erste Himmel transportiert eine unermessliche Zahl von Gestirnen, während die anderen Sphären (genauer, diejenigen, die innerhalb jeder Reihe den innersten Platz einnehmen) jeweils nur ein einziges tragen.

Die erstere Aporie lässt sich wie folgt auflösen. Weit davon entfernt, unbeseelte Massen zu sein, besitzen die Sterne Leben und ein eigenes Handeln. Der erste Himmel ist der Vollkommenheit sehr nahe und erreicht sie daher

durch eine einzige einfache Bewegung. Dagegen müssen die folgenden Körper, da sie von dem höchsten Ziel zunehmend weit entfernt sind, die Anzahl der eigenen Bewegungen proportional erhöhen, um es zu erreichen. Zuletzt kommen die Körper, die nicht einmal versuchen können, die Vollkommenheit zu erlangen, und sich daher damit begnügen müssen, eine Zwischenstufe zu erreichen: Diese werden also eine geringe Anzahl relativ einfacher Bewegungen oder gar keine Bewegung ausführen. So ergibt sich eine Art kosmischer Hierarchie: An erster Stelle steht das höchste Gut, d.h. der Erste Beweger, der unbeweglich ist; dann folgen der erste Himmel, der eine einzige Bewegung besitzt, und, auf untergeordneten Ebenen, die übrigen Himmelssphären mit ihren zahlreichen Bewegungen. An unterster Stelle findet sich schließlich die Erde, die unbeweglich ist.

Die zweite Schwierigkeit wird mithilfe der Überlegung gelöst, dass der erste Himmel, da er den anderen an Würde und Macht weit überlegen ist, anders als diese eine unermessliche Zahl von Gestirnen zu transportieren vermag.

Kapitel 13 (293 a 15–296 a 23): Aristoteles erinnert an die astronomischen Theorien der Pythagoreer – mit ihrer Lehre von der Bewegung der Erde (und der „Gegenerde") um das im Zentrum befindliche Feuer – sowie an die verschiedenen Hypothesen, die aufgestellt wurden, um die Bewegungslosigkeit der Erde zu erklären.

Kapitel 14 (296 a 24–298 a 20): Er erläutert schließlich das eigene System, indem er nachweist, dass die Erde im Zentrum des Universums ruht und dass man ihr recht bescheidene Ausmaße zuschreiben muss.

Kapitel 1 – Unentstandenheit und Unvergänglichkeit des Himmels (283 b 26–284 b 5)

Inhalt: Ehe Aristoteles weitere Eigenschaften des ersten Körpers darlegt, geht er auf die wichtigste unter den Eigenschaften ein, die er bereits nachgewiesen hat: Es handelt sich dabei um seine ewige Dauer, die keinen Anfang und kein Ende kennt. Wer immer die Ewigkeit des Himmels bestritten hat, indem er ihn als entstanden bezeichnete, hat in Wirklichkeit eben durch die Schwäche der dabei verwendeten Argumente die Gegenposition bekräftigt. Letztere befindet sich, wie Aristoteles bemerkt, zudem im Einklang mit alten religiösen Überzeugungen, insbesondere mit denen der Hellenen. Die unablässige Bewegung des äußersten Himmels umfasst alle anderen Bewegungen, deren Grenze sie bildet. Da diese Bewegung also vollkommen und ewig ist, kann sie mit keiner Anstrengung verbunden sein. Damit können drei ältere Theorien über die Himmelsbewegung ausgeschlossen werden: (α) der

Mythos von Atlas, (β) die empedokleische Lehre eines „Wirbels", der dem Himmel eine Bewegung aufzwinge, welche schneller sei als der durch sein eigenes Gewicht bewirkte Impuls, und (γ) die Theorie, welche die Existenz einer Seele behauptet, die den Himmelskörper durch Ausübung eines Zwanges bewege, welcher demjenigen entspreche, durch den unsere Seelen unsere Körper bewegen. Diesen Theorien liegt ein gemeinsamer Irrtum zugrunde, nämlich die Annahme, dass die himmlischen Körper aus einer Materie bestünden, die den irdischen Elementen ähnlich wäre.

284 a 6–7 „Die Grenze gehört nämlich zu den umfassenden Dingen": Um Aristoteles von dem Vorwurf freizusprechen, er habe einen ungültigen Syllogismus (der zweiten Figur) formuliert – es handelt sich dabei um den folgenden Syllogismus: *Maiorprämisse*: Die Grenze gehört zu den Dingen, die andere umfassen. *Minorprämisse*: Die Bewegung des Himmels gehört zu den Dingen, die andere umfassen. *Schluss*: Die Bewegung des Himmels ist eine Grenze –, schlägt Simplikios vor, den Satz in 284 a 6–7 folgendermaßen aufzufassen: „Es ist eine Eigenschaft der Dinge, die andere umfassen, die Grenze der umfassten Dinge zu sein" [τῶν ... περιεχόντων ἐστὶν ἴδιον τὸ πέρας εἶναι τῶν περιεχομένων]: vgl. *In de caelo*, 371, 16–32. Eine solche Interpretation ist aber zu gekünstelt und stimmt nicht mit dem Wortlaut überein.

84 a 19–20 „die ja behaupten, dass er zu seinem Erhalt einen gewissen Atlas benötige": Vgl. Plat., *Phaed.* 99 c: „Dass sie [*scil.* die Erde] aber nun so liege, wie es am besten war, sie zu legen, die Bedeutung davon suchen sie gar nicht auf und glauben auch gar nicht, dass darin eine besondere höhere Kraft liege, sondern meinen, sie hätten wohl einen Atlas aufgefunden, der stärker wäre und unsterblicher als dieser und alles besser zusammenhielte (...)" (dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 2).

84 a 27–28 „Es ist aber auch nicht vernünftig zu behaupten, dass er durch die Einwirkung einer ihn zwingenden Seele ewig Bestand habe": Alexander von Aphrodisias (*ap.* Simpl., *In de caelo*, 377, 34–378, 10) behauptete – gewiss mit Recht –, dass diese Kritik gegen die Lehre von der Weltseele gerichtet ist, welche Platon im *Timaios* formuliert: vgl. *Tim.* 34 a–37 a.

84 a 28 ff.: Aristoteles bestreitet also, dass eine Seele, welche den Himmelskörpern eine Bewegung aufzwingt, die deren naturgemäßer Bewegung *entgegengesetzt* ist, glückselig sein könne. Vgl. Einleitung, Teil III, § 3.1.2.a, oben.

84 a 29–35: Die Struktur dieses Satzes scheint recht ungeordnet zu sein. Denn τὴν κίνησιν ist das grammatikalische Subjekt des Infinitivsatzes, welcher von ἀνάγκη abhängt, doch von εἴπερ an ist offensichtlich von der Seele die Rede. Die Konjektur von Blass (Ersetzung des zweiten καὶ durch διὰ in 284 a 29) zielt darauf ab, die besagte Inkohärenz zu eliminieren.

84 a 35–b 5: Wie Guthrie bemerkt (vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*), präsentiert sich der Passus in gewolltem Antagonismus zur apologetischen Redeweise, in der Platon seine mythische Kosmologie im *Timaios* einführt. Vgl. *Tim.* 29 b–d: „Das Wichtigste aber ist, bei allem von einem naturgemäßen Anfange auszugehen. So nun muss man sich in Hinsicht auf das Abbild und sein Vorbild erklären, dass jeweils die Reden, wessen Ausleger sie sind, eben dem auch verwandt sind. Die Aussagen von dem Beharrlichen, Gewissen, der Vernunft Offenbaren müssen beharrlich und unveränderlich sein – soweit möglich ist und es Reden zukommt, unwiderlegbar und unerschütterlich zu sein, daran dürfen sie nichts fehlen lassen; die aber von dem jenem Nachgebildeten, welches ein Abbild ist, die müssen wahrscheinlich sein und im Verhältnis zu jenen stehen; denn wie das Sein zum Werden, so verhält sich die Wahrheit zum Glauben. Wundere dich also nicht, o Sokrates, wenn wir in vielen Dingen über vieles, wie die Götter und die Entstehung des Weltalls, nicht imstande sind, durchaus und durchgängig mit sich selbst übereinstimmende [ἑαυτοῖς ὁμολογουμένοις] und genau bestimmte Aussagen aufzustellen. Ihr müsst vielmehr zufrieden sein, wenn wir sie so wahrscheinlich wie irgendein anderer geben, wohl eingedenk, dass mir, dem Aussagenden, und euch, meinen Richtern, eine menschliche Natur zuteil ward, so dass es uns geziemt, indem wir die wahrscheinliche Rede über diese Gegenstände annehmen, bei unseren Untersuchungen diese Grenze nicht zu überschreiten." (dt. Übers. zit.).

Kapitel 2 – Die rechte und die linke Seite des Himmels (284 b 6–286 a 2)

Inhalt: Aristoteles geht hier auf das Problem ein, ob der Himmel räumliche Bestimmungen enthalte: Genauer gesagt wirft er die Frage auf, ob es in der Himmelssphäre ein Oben und ein Unten, ein Vorne und ein Hinten, ein Rechts und ein Links gebe. Eine solche Problemstellung mag dem modernen Leser absurd vorkommen. Sie wird erst dann verständlich, wenn man bedenkt, dass für Aristoteles – im Kontext einer Sichtweise, die sich auf die Annahme einer tiefgehenden Entsprechung von Makrokosmos und Mikrokosmos stützte – einige Vorstellungen, die in unseren Augen keinen Bezug zueinander aufweisen, aufs engste miteinander verknüpft waren.

In gewisser Weise kann man behaupten – so Aristoteles –, dass alle Körper ein Oben und ein Unten, ein Vorne und ein Hinten, ein Rechts und ein Links haben. Im strengen Sinne finden sich diese Bestimmungen aber nur *in den Lebewesen*: einige bereits auf der Ebene der niedrigeren Lebensformen, andere hingegen ausschließlich bei den höheren. Aus Sicht des Aristoteles bezeichnen die Begriffe von Oben, Unten, etc. nämlich im eigentlichen Sinne nicht nur eine Position im Raum, sondern auch das Vorhandensein in einem Ding eines bestimmten Vermögens oder Fähigkeit zur Bewegung. Die Lebewesen, welche sich allein nach oben und nach unten bewegen können (z.B. die Pflanzen, die wachsen, aber nicht zur Fortbewegung fähig sind), besitzen nur das Oben und das Unten. Das Vorne und das Hinten sind mit der Wahrnehmungsfähigkeit verbunden – die Bewegung nach Vorne impliziert nämlich ein Ziel, und dieses seinerseits das Vorhandensein des Strebensvermögens, welches die Wahrnehmung einschließt –, während das Rechts und das Links an die Fortbewegung gebunden sind. Auf der Grundlage dieser Konzeption gelangt Aristoteles zu der Aussage, dass die Himmelssphäre, die ja selbst Leben und Bewegung hat, sowohl das Oben und das Unten als auch das Rechts und das Links besitzt (die Frage nach dem Vorne und Hinten des Universums behandelt er in diesem Kapitel nicht). Der oberste und der unterste Punkt des Himmels werden von den Polen gebildet: Die Himmelssphäre rotiert um die Achse, die sich zwischen diesen erstreckt. Aristoteles kommt ferner zu dem Schluss, dass der Pol, der sich über uns befindet, in Wirklichkeit der untere ist und dass wir die untere Hemisphäre bewohnen. Der Grund für diese ungewöhnliche These liegt in der Überzeugung, dass alle natürlichen Bewegungen von der rechten Seite ausgehen und dass diese beim Himmel mit jener Seite zusammenfallen muss, auf der die Gestirne aufgehen, also mit dem Osten.

284 b 13–14 „in den Untersuchungen ‚Über die Bewegungen der Tiere'": Verweis auf *De inc. anim.*, 4–5.

84 b 23–24 „den vollkommenen Körpern": D.h. den dreidimensionalen Körpern (vgl. A 1).

85 a 19 „Ferner ist die Länge ursprünglicher als die Breite": D.h., ein Ding muss eine Länge besitzen, um eine Breite zu haben.

85 a 22 „der Begriff ‚ursprünglicher' mehrere Bedeutungen hat": Aristoteles führt in *Cat.* 12, 14 a 26–b 23 vier, genauer gesagt fünf Bedeutungen des Begriffes „ursprünglicher" [πρότερον] an: „Früher als ein anderes wird etwas auf vierfache Weise genannt. Erstens und hauptsächlich der Zeit nach, wonach etwas bejahrter und älter als ein anderes genannt wird. Denn etwas

heißt bejahrter und älter, weil es längere Zeit besteht. Zweitens, was sich nicht umkehren lässt in bezug auf die Reihenfolge des Seins. Zum Beispiel ist die Eins früher als die Zwei, denn wenn es zwei gibt, folgt sofort, dass es eins gibt, aber wenn es eins gibt, so muss es nicht zwei geben, weshalb die Umkehrung nicht gilt, dass, wenn es eins gibt, es ein anderes gibt; solches gilt als das Frühere, von dem aus die Reihenfolge des Seins sich nicht umkehren lässt. Drittens heißt etwas früher in bezug auf eine bestimmte Ordnung, wie bei den Wissenschaften und den Reden. Denn in den beweisenden Wissenschaften beruht das Früher und das Später auf der Ordnung, denn die Elemente sind der Ordnung nach früher als die Figuren, und in der Grammatik sind die Buchstaben früher als die Silben; ebenso verhält es sich bei den Reden, denn das Vorwort ist der Ordnung nach früher als die Ausführung. Neben diesen angeführten Fällen wird auch das Bessere und Geehrtere für ein der Natur nach Früheres gehalten; die Menge pflegt von denen, die sie besonders achtet und liebt, zu sagen, dass sie Vorrang haben. Diese (vierte) Weise des Wortgebrauches indes ist wohl die am wenigsten passende. So viele Weisen nun gibt es, in denen von dem Früher gesprochen wird. Doch dürfte es außer den erwähnten noch eine andere Art des Früher geben. Denn von zwei Dingen, die sich bezüglich der Reihenfolge des Seins umkehren lassen, dürfte wohl dasjenige, das irgendwie die Ursache des Seins des anderen ist, vernünftigerweise als von Natur früher bezeichnet werden. Dass dergleichen vorkommt, ist klar; denn die Existenz eines Menschen lässt sich bezüglich der Reihenfolge des Seins mit der wahren Aussage über ihn umkeheren: wenn ein Mensch ist, ist die Aussage wahr, nach der ein Mensch ist; das lässt sich umkehren; wenn die Aussage, nach der ein Mensch ist, wahr ist, ist ein Mensch. Es ist aber keineswegs die wahre Aussage die Ursache dafür, dass die Sache ist, jedoch erscheint die Sache auf irgendeine Weise als die Ursache dafür, dass die Aussage wahr ist. Denn weil die Sache existiert oder nicht existiert, wird die Aussage wahr oder falsch genannt. Mithin dürfte auf fünf Weisen ein Ding gegenüber einem anderen früher genannt werden." (dt. Übers. v. Klaus Oehler, in: Aristoteles, *Kategorien* [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 1, T. 1], Berlin ^{3}1997). Vgl. auch *Metaph.*, Δ 11, 1018 b 9–1019 a 14.

Aus ontologischer Sicht ist der fundamentale Unterschied der zwischen den Seienden, welche πρότερα γενέσει oder χρόνῳ sind, d.h. ursprünglicher in der Reihenfolge der Entstehung, und jenen, die πρότερα εἴδει oder οὐσίᾳ sind: Während die ersteren in einem früheren Stadium entstehen und weniger vollkommen sind, entstehen letztere in der Folge und haben ein höheres Niveau der Vollendung und Vollkommenheit.

85 a 24–25 „so wird das Oben auch in dieser Hinsicht gegenüber den anderen Ortsbestimmungen gewissermaßen die Funktion eines Prinzips besit-

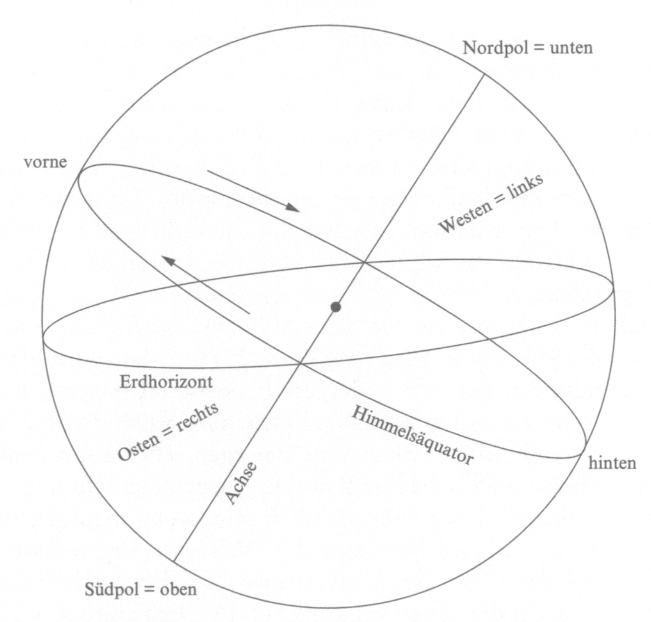
zen": Aristoteles meint, dass, weil auch die Lebewesen der untersten Stufe wachsen und die Wachstumsfähigkeit eine notwendige Voraussetzung für die Fähigkeit zur Fortbewegung und zur sinnlichen Wahrnehmung ist, das Prinzip des Wachstums – oder eben das Oben – den Prinzipien dieser beiden Fähigkeiten zugrundeliegt und in gewisser Weise als deren Prinzip fungiert.

85 b 24–25 „wir hingegen in der unteren (Hemisphäre) und auf der linken Seite": Wir bewohnen also die untere Hemisphäre. Diese überraschende Feststellung basiert auf einer Annahme, die Aristoteles bereits an dieser Stelle ankündigt (vgl. 285 b 19–20) und die er später, in B 5, unternehmen wird zu rechtfertigen: dort erklärt er, dass die Rotationen der Himmelssphären ἐπὶ τὰ δεξιά, „nach rechts hin", verlaufen müssen, weil diese Rotationsrichtung die ehrenvollste und die einzige ewiger Wesen würdige ist. Allerdings sind sowohl der Ausdruck ἐπὶ τὰ δεξιά als auch die damit verbundenen Adjektive ἐνδέξιος und ἐπιδέξιος doppeldeutig: Die Griechen selbst schrieben ihnen gegensätzliche Bedeutungen zu (welche die Modernen nicht immer imstande gewesen sind angemessen zu bestimmen). Wie P. Moraux bemerkt (*ad loc.*), bezeichneten die genannten Ausdrücke ursprünglich wohl (I) die Bewegung eines Körpers, den der Betrachter von links nach rechts an sich vorbeiziehen sieht. So kreist für die Teilnehmer eines Symposions der Kelch ἐπὶ τὰ δεξιά, wenn der linke Tischnachbar ihn an den rechts von ihm Sitzenden weitergibt. Dies geschieht etwa in Platons *Symposion*, wo die Reden ἐπὶ δεξιά aufeinander folgen (vgl. Plat., *Symp.*, 177 d: „Ich meine nämlich, es solle jeder von uns rechts herum [ἐπὶ δεξιά] eine Lobrede auf den Eros vortragen, so schön er nur immer kann, und Phaidros solle zuerst anfangen, da er ja auch den ersten Platz einnimmt und überdies der Urheber ist von der ganzen Sache."; dt. Übers. zit.): Phaidros beginnt; dann kommen die rechts neben ihm Sitzenden (die nicht namentlich genannt werden) zu Wort, ferner Pausanias. Eryximachos spricht vor Aristophanes, der den Schluckauf hat; dann ist Agathon und schließlich Sokrates an der Reihe, der zur Rechten des Gastgebers sitzt. In diesem Fall befindet sich der Betrachter *außerhalb* des Kreises, welcher von dem bewegten Objekt beschrieben wird, und die Bewegung des letzteren erfolgt *gegen den Uhrzeigersinn*. (II) Nimmt man hingegen an, der Betrachter befinde sich *im Mittelpunkt des vom bewegten Gegenstand beschriebenen Kreises*, dann wird die Bewegung, von der es heißt, sie finde ἐπὶ τὰ δεξιά statt – der subjektiven Bedeutung des Ausdrucks entsprechend –, diejenige sein, in der der Betrachter das bewegte Objekt von seiner Linken zu seiner Rechten vorüberziehen sieht. In diesem Fall handelt es sich also um eine Bewegung *im Uhrzeigersinn*. (III) Es ist schließlich auch denkbar, dass der Ausdruck eine Rotationsrichtung *im absoluten* (oder objektiven) *Raum* bezeichnet, d.h.

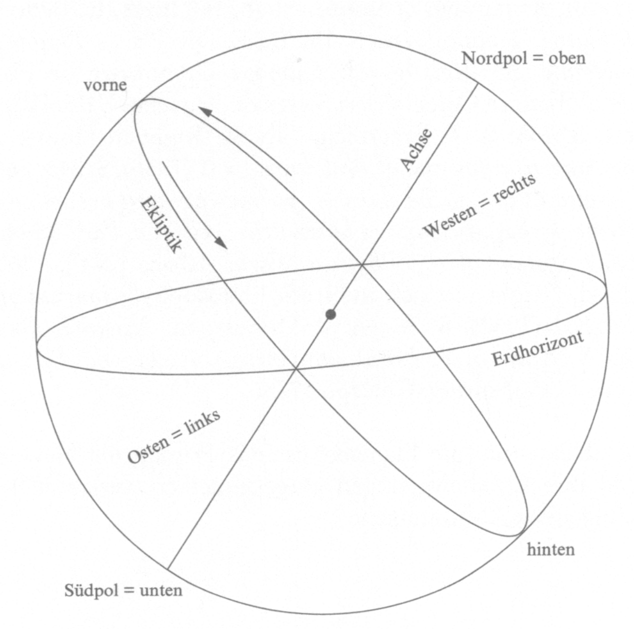
unabhängig davon, ob sich der Betrachter außerhalb oder innerhalb des Kreises befindet. Wenn dies die Rotationsrichtung des Kelches ist, der vom jeweils links sitzenden Gast an den rechten Nebenmann weitergegeben wird, d.h. die Bewegung gegen den Uhrzeigersinn, dann ist die Rotation ἐπὶ τὰ δεξιά für den im Zentrum befindlichen Betrachter diejenige, die den Kelch von seiner Rechten zu seiner Linken führt, indem der Kelch vor seinen Augen verläuft. Analog dazu bewegt sich der Umhang, dessen Bewegung von der linken Schulter ausgeht, ἐπὶ δεξιά, obgleich der sich Anziehende im zweiten Teil der Bewegung, welcher der einzig sichtbare ist, ihn sich von rechts nach links bewegen sieht (vgl. Aristoph., *Av.*, 1567–1568). Angesichts einer solchen Vielfalt von Bedeutungen neigt der Ausdruck ἐπὶ τὰ δεξιά zur Schaffung von Mehrdeutigkeiten, wenn er mit Blick auf die Himmelsbewegungen verwendet wird. Im *Timaios* 36 c, behauptet Platon, dass die tägliche Bewegung der Fixsterne ἐπὶ δεξιά erfolge, während die rückläufige (oder retrograde) Bewegung der Planeten ἐπ' ἀριστερά stattfinde: „Die äußere Bewegung sollte, gebot [der Demiurg], der Natur des Selben, die innere aber der des Verschiedenen angehören. Die des Selben führte er längs der Seite rechts herum, die des Verschiedenen der Diagonale nach nach links." (dt. Übers. zit.). Die beiden Ausdrücke behalten hier ihren subjektiven Sinn bei: Ein imaginärer Betrachter, der, mit dem Kopf zum Polarstern hin, längs der Weltachse läge, sähe die Fixsterne von seiner Linken zu seiner Rechten und die Planeten umgekehrt von seiner Rechten zu seiner Linken ziehen. Im Unterschied zu Platon bezeichnen sowohl Philippos von Opus in dem Dialog *Epinomis* 987 b („Außer ihnen [= Venus und Merkur] gibt es sodann noch drei, welche gleich dem Monde und der Sonne *nach der Rechten* zu ihre Bahn durchwandern.") als auch Aristoteles mit dem Ausdruck ἐπὶ τὰ δεξιά jede Rotation, die *gegen den Uhrzeigersinn* erfolgt, ohne die Position des Betrachters zu berücksichtigen. Doch die Schlüsse, zu denen die beiden Autoren gelangen, sind grundlegend verschieden. Für Philippos von Opus findet nämlich die rückläufige Bewegung der Planeten, die für den im Zentrum befindlichen Betrachter von rechts nach links verläuft, ἐπὶ τὰ δεξιά statt, während die gegenläufige Bewegung der Fixsterne sich ἐπ' ἀριστερά vollzieht. Aristoteles hingegen bemerkt, wie bereits gesagt, dass die Rotation der ewigen Sphären in der ehrenvollsten Richtung erfolgt, also ἐπὶ τὰ δεξιά: Folglich muss sie nacheinander an der rechten, der vorderen, der linken und der hinteren Seite entlanglaufen (wie der Mantel, in den man sich hüllt). Doch die Rechte, die für Aristoteles den Ausgangspunkt der Bewegung darstellt, fällt ihrerseits mit dem Orient zusammen, welcher die Region ist, in der die Sterne aufgehen. Daraus ergeben sich einige Schwierigkeiten. Wie nämlich Heath bemerkt, "'Right' is the place from which motion in space starts; and the motion of the heaven starts from the side where the stars rise, i.e. the east; therefore the east is 'right' and the west is 'left'. If now

(...) you suppose yourself to be lying along the world's axis with your head towards the *north* pole, your feet towards the *south* pole, and your right hand towards the east, then clearly the apparent motion of the stars from east to west is over your *back* from your right side towards your left; this motion, Aristotle maintains, cannot be called motion 'to the right', and therefore our hypothesis does not fit the assumption from which we start, namely that the daily rotation 'begins from the right' and is carried round towards the right (ἐπὶ τὰ δεξιά)." (Th. Heath, *Aristarchus of Samos. The Ancient Copernicus. A History of Greek Astronomy to Aristarchus together with Aristarchus's Treatise on the Sizes and Distances of the Sun and the Moon*, Oxford 1913 [New York ³1981], S. 231f.). Man wird also den im Zentrum befindlichen Betrachter dergestalt postieren müssen, dass er die Fixsterne von seiner Rechten kommend [ἀπὸ τῶν δεξιῶν] vor sich vorbeiziehen und sich nach seiner linken Seite bewegen sehen kann (was der Bewegung ἐπὶ τὰ δεξιά im Sinne einer Bewegung gegen den Uhrzeigersinn entspricht). Doch dies wird nur dann möglich sein, wenn man den Betrachter mit dem Kopf zum Südpol hin längs der Weltachse liegen lässt: Folglich wird der Südpol das Oben des Universums darstellen (vgl. Simpl., *In de caelo*, 392, 13–32). Zu der Frage vgl. insb.: H. D. Darbishire, *On the Meaning and Use of* ἐπιδέξιος, ἐνδέξιος, in: *Reliquiae Philologicae*, Cambridge 1895; Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 160 ff.; A. E. Taylor, *A Commentary on Plato's 'Timaios'*, zit., S. 150 ff.; E. Des Places, *Platon et l'astronomie chaldéenne*, in: *Mélanges F. Cumont* ["Annuaire de l'Institut de Philologie et d'Histoire Orientales et Slaves de Bruxelles", Bd. IV], Bruxelles 1936, Heft 1, S. 135; A. F. Braunlich, "To the Right in Homer and Attic Greek", *The American Journal of Philology*, LVII (1936), S. 245–260; J. Cuillandre, *La droite et la gauche dans les poèmes homériques en concordance avec la doctrine pythagoricienne et la tradition celtique*, Paris 1944; F. Solmsen, *Aristotle's System of the Physical World*, Ithaca [NY], 1960, S. 305; G. E. R. Lloyd, "Right and Left in Greek Philosophy", *Journal of Hellenic Studies*, LXXXII (1962), S. 56–66; P. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., S. XCIII–XCV, Anm. 5; R. Needham (Hrsg.), *Right and Left. Essays on Dual Symbolic Classification*, Chicago 1973.

85 b 30–32 „Denn für (die Planeten) ist das Prinzip der Bewegung umgekehrt, weil ihre Ortsbewegungen entgegengesetzt verlaufen“: Man betrachte die folgenden Abbildungen:



Bewegung der Fixsterne und Ausrichtung ihrer Sphäre



Rückläufige Bewegung der Planeten auf der Ekliptik und Ausrichtung ihrer Sphären

85 b 33–86 a 1 „Was die Überlegungen zu den Abständen zwischen den Teilen und den räumlichen Bestimmungen angeht“: Nach der plausiblen Interpretation Alexanders von Aphrodisias beziehen sich die beiden Ausdrücke auf die sechs räumlichen Bestimmungen: Oben-Unten, Rechts-Links und Vorne-Hinten (*ap.* Simpl., *In de caelo*, 395, 6–16). Simplikios schlägt hingegen vor, dass der erste [κατὰ τὰς διαστάσεις μορίων] speziell auf die Begriffe der Länge, Breite und Tiefe abziele (*ibid.*).

Kapitel 3 – Rechtfertigung der Existenz mehrerer Ortsbewegungen (286 a 3–286 b 9)

Inhalt: Das Problem, welches Aristoteles nun angeht, ergibt sich aus der Notwendigkeit einer Erklärung dafür, weshalb die Planeten, die Sonne und der Mond kreisförmige Bewegungen ausführen, die sich von der Umdrehung der Fixsterne unterscheiden. Die Ursache der ersten Ortsbewegung ist offensichtlich, wenn man folgende Punkte bedenkt: (α) der erste Himmel ist ein göttlicher Körper; (β) die Aktivität Gottes ist das ewige Leben; (γ) bei einem Körper manifestiert sich dieses als ewige Bewegung; (δ) die einzige Bewegung, die ewig währen kann, ist die Kreisbewegung. Es ist jedoch nicht gleichermaßen klar, weshalb es mehr als eine Kreisbewegung geben sollte: In der Tat kann diese Pluralität der Ortsbewegungen nicht etwa darauf zurückgeführt werden, dass es einer zweiten Kreisbewegung bedürfe, welche das Gegenteil der ersten bilde, wie es bei den geradlinigen Bewegungen der Fall ist (denn die nach unten gerichtete geradlinige Bewegung ist derjenigen entgegengesetzt, die nach oben verläuft, während es – wie in A 4 gezeigt – keine einander entgegengesetzten kreisförmigen Bewegungen gibt).

Der Grund, weshalb die sekundären Ortsbewegungen existieren, wird vermittels einer komplexen Beweisfolge erläutert. (α) Wenn es einen rotierenden Körper gibt, dann muss es notwendigerweise etwas geben, das unbewegt bleibt und als Mittelpunkt der Rotation dient. Im Falle des Himmels kann der Mittelpunkt jedoch kein Teil des göttlichen Körpers sein, da letzterer aufgrund seines Wesens niemals unbewegt bleiben kann. Den unbewegten Mittelpunkt des Himmels bildet also die Erde, die Aristoteles damit als notwendigen Bestandteil des Universums erweist. (β) Die Existenz der Erde schließt ihrerseits die ihres Gegensatzes ein, nämlich des Feuers: denn „wenn der eine der Gegensätze von Natur aus existiert, dann muss auch der andere von Natur aus existieren“ (286 a 23–24). Aus analogen Gründen impliziert die Existenz der Erde und des Feuers die der beiden dazwischenliegenden Körper. (γ) Wenn aber die vier Elemente existieren, dann muss es auch Entstehen und Vergehen geben. Diese Elemente sind nämlich Körper, die eine Bewegung besitzen, welche sich von der kreisförmigen unterscheidet, so

dass offensichtlich keiner von ihnen ewig sein kann. (δ) Andererseits bedarf die Existenz von Entstehen und Vergehen notwendig einer oder mehrer Ortsbewegungen, die von derjenigen der Fixsterne verschieden sind: Ohne diese sekundären Umdrehungen könnte es nämlich keinen Wechsel von Tag und Nacht, der Jahreszeiten, etc. geben. Auf diesem Wege weist Aristoteles nach, dass die Existenz der Planetenbewegungen nicht weniger notwendig ist als die der ersten Ortsbewegung.

286 a 21–22 „später soll sie argumentativ nachgewiesen werden“: Verweis auf B 14.

86 a 30–31 „später wollen wir daran gehen, es zu beweisen“: Vgl. Δ 4, 311 b 20 ff. Siehe außerdem die Erörterung über die wechselseitigen Veränderungen der Elemente in *De gener. et corr.*, B 3–4.

86 b 5 „in den folgenden Ausführungen“: Ankündigung der Untersuchung, welche Aristoteles in *De gener. et corr.*, B 10, 336 a 15 ff. unternimmt. Siehe auch die Zusammenfassung in *Metaph.*, Λ 6, 1072 a 9–18: „Wenn nun immer dasselbe im Kreislauf besteht, so muss etwas bleiben, das gleichmäßig in wirklicher Tätigkeit ist. Soll aber Entstehen und Vergehen vorhanden sein, so muss etwas anderes existieren, was in anderer und wieder anderer Weise wirklich tätig ist. Es muss also in der einen Weise in Beziehung auf sich selbst, in der anderen Weise in Beziehung auf anderes wirken, und dies also in Beziehung auf ein verschiedenes Drittes oder auf das Erste. Notwendig auf dies, denn dies ist wider sich selbst wie jenem anderen Ursache der Bewegung. Also vorzüglicher ist das Erste; denn es war ja Ursache der ewig gleichen Bewegung, der verschiedenen Bewegung Ursache war das Andere; dass aber immer diese Verschiedenheit stattfindet, davon sind offenbar beide Ursache. So verhalten sich denn auch die Bewegungen. Was braucht man also noch andere Prinzipien zu suchen?“ (dt. Übers. zit.).

Kapitel 4 – Kugelgestalt des Universums (286 b 10–287 b 21)

Inhalt: Aristoteles wendet sich dem Nachweis der Kugelgestalt des Himmels zu. Die Argumente, derer er sich bedient, sind die folgenden.

(*1*) Da der Himmel der erste Körper ist und die Kugel ihrerseits der erste der festen Körper, wird die Kugel die dem Himmel angemessene Form darstellen. Der Vorrang der Kugel wird darauf zurückgeführt, dass diese von einer einzigen Fläche eingeschlossen ist, ebenso wie der Kreis die erste der flachen Figuren ist, da er von einer einzigen Linie begrenzt wird. Denn das Eine ist ursprünglicher als das Viele und das Einfache als das Zusammen-

gesetzte, und der Kreis und die Kugel können nicht in einfachere Elemente unterteilt werden, während beispielsweise der Würfel in sechs Flächen unterteilt werden kann. Dementsprechend wird jedes beliebige System, das die Figuren nach Zahlen klassifiziert, dem Kreis die Einzahl zuordnen müssen. Aristoteles führt weiter aus, dass die Kugelgestalt nicht nur die äußere Fläche des Himmels betrifft: Da die im Inneren befindlichen Körper die jeweils darüber liegenden in jedem Punkt berühren, werden auch ihre Oberflächen kugelförmig sein (was die Erde betrifft, so ist sie eine feste Kugel, die im Zentrum liegt).

(*2*) Da das Universum sich kreisförmig bewegt und es andererseits außerhalb von diesem weder leeren Raum noch Ort gibt, wie bereits aufgezeigt worden ist (vgl. A 9), so muss das Universum kugelförmig sein. Andererseits würde es bei seiner Rotation nicht stets denselben Ort einnehmen, und es gäbe auch außerhalb von ihm einen Ort, den die Kanten des Universums selbst einnehmen würden, indem sie ihn, einem gleichmäßigen Kreislauf folgend, erreichten und ausfüllten.

(*3*) Die Umdrehung des Himmels stellt das Maß für alle anderen Bewegungen dar, da sie kontinuierlich, gleichmäßig und ewig ist. Weil aber „in allem die kleinste Einheit das Maß darstellt" [ἐν ἑκάστῳ δὲ μέτρον τὸ ἐλάχιστον – 287 a 24–25], muss diese die kürzestmögliche Strecke sein, entlang derer etwas von einem Punkt ausgehen und zu diesem zurückkehren kann. Dies ist jedoch die Kreisbahn; daher wird der Himmel kugelförmig sein.

(*4*) Vom Mittelpunkt des Universums ausgehend, lässt sich beobachten, dass die Erde eine Kugelgestalt besitzt, und ebenso auch das darauf befindliche Wasser (Aristoteles weist die Kugelgestalt der Wassermasse nach). Wir können demnach annehmen, dass diese Gestalt auch bei zunehmender Entfernung vom Mittelpunkt bis hin zum Kreisumfang des Universums gegeben ist, da jeder Körper in einem Verhältnis der Kontinuität zu demjenigen, der unmittelbar auf ihn folgt, steht.

Das letztgenannte Argument veranlasst Aristoteles dazu, die Vollkommenheit der Himmelssphäre mit Äußerungen aufrichtiger Begeisterung zu preisen. Betrachten wir die Elemente, indem wir von der Erde nach oben hin fortschreiten, so stellen wir fest, dass die Feinheit ihrer Struktur allmählich zunimmt; daher kann mit Recht der Schluss gezogen werden, dass die äußere Sphäre des Äthers glatter und feiner gedrechselt ist als jede Kugel, die sich hier unten finden lässt.

286 b 19–20 „gemäß unserer vorangegangenen Bestimmung": Trotz der Ähnlichkeit des Ausdrucks, kann der Verweis nicht *De caelo*, A 5, 271 b 31 betreffen, wo von etwas ganz anderem die Rede ist. Er bezieht sich statt dessen auf *Phys.*, Γ 6, 207 a 8–10: „Dasjenige (...), das nichts außer sich hat, heißt das Vollständige und das Ganze [οὗ δὲ μηδὲν ἔξω, τοῦτ' ἔστι τέλειον καὶ

ὅλον]. Dies ist ja die Definition des Ganzen: dasjenige, an dem nichts fehlt; z.B. ein ganzer Mensch, ein ganzer Schrank." (dt. Übers. zit.). Siehe analog dazu auch *Metaph.*, Δ 16, 1021 b 21–23: „(...) jedes Ding und jedes Wesen ist dann vollkommen, wenn ihm nach der Art der ihm eigentümlichen Tüchtigkeit nichts zu der natürlichen Größe mangelt." (dt. Übers. zit.).

86 b 27–28 „diejenigen, die die Körper in Flächen unterteilen und sie aus Flächen herleiten": Aristoteles spielt auf die von Platon im *Timaios* ausgeführte Theorie an. Vgl. *Tim.*, 53 c–55 c: „Dass nun erstens Feuer, Erde, Wasser und Luft Körper sind, das sieht wohl jeder ein; aber jede Gattung von Körpern hat auch Tiefe, und es ist ferner durchaus notwendig, dass die Tiefe das Wesen der Fläche um sich herum hat, die rechtwinklige Fläche aber besteht aus Dreiecken. Alle Dreiecke nun gehen von zweien aus, deren jedes einen rechten und sonst spitze Winkel hat; das eine von beiden hat zu beiden Seiten die Hälfte eines rechten Winkels, der durch gleiche Seiten eingefasst wird, das andere aber ungleiche Teile eines rechten Winkels, der an ungleiche Seiten ausgeteilt ist. Das also nehmen wir, indem wir den Weg, der sich uns als mit Notwendigkeit verbunden und zugleich wahrscheinlich zeigt, einschlagen, als den Anfang des Feuers und der übrigen Körper an (...). Zwei Dreiecken sei denn der Vorzug zuerkannt, aus welchen die Körper des Feuers und der übrigen Grundstoffe zusammengefügt sind, dem gleichschenkligen und demjenigen, in welchem stets das Quadrat der größeren Seite das dreifache des der kleineren ist. (...) Denn aus den Dreiecken, die wir auswählten, entstehen vier Gattungen; drei derselben aus dem einen, welches ungleiche Seiten hat; aber die vierte allein ist aus dem gleichseitigen Dreieck zusammengefügt. (...) Zunächst dürfte wohl zu erklären sein, wie jede einzelne Gattung und aus wievieler Zahlen Zusammentreffen sie entstand. Den Anfang soll die erste, in ihrer Zusammensetzung kleinste Gestaltung machen; das ihr zugrunde liegende Dreieck ist das, dessen Hypotenuse die kleinere Kathete um das Doppelte übertrifft. Werden je zwei dergleichen mit den Hypotenusen aneinandergelegt und das dreimal wiederholt, indem die Dreiecke mit den Hypotenusen und den kürzeren Katheten in *einem* Punkte zusammentreffen, so entsteht aus der Zahl nach sechs Dreiecken ein gleichseitiges. Vier zusammengefügte, gleichseitige Dreiecke bilden durch je drei ebene Winkel einen körperlichen, welcher dem stumpfesten unter den ebenen am nächsten kommt. Durch die Bildung vier solcher Winkel entstand der erste feste Körper, vermittels dessen die ganze [um ihn beschriebene] Kugel in gleiche und ähnliche Teile zerlegbar ist. Der zweite Körper entsteht aus denselben Dreiecken, welche zu acht gleichseitigen sich verbinden und aus vier ebenen *einen* körperlichen Winkel bilden; nachdem aber dergleichen sechs entstanden sind, erhält auch der zweite Körper seine Vollendung. Der dritte entstand aus der Zusammenfügung von zwei mal sechzig

Grunddreiecken und zwölf körperlichen Winkeln, deren jeder von fünf gleichseitigen ebenen Dreiecken eingeschlossen ist, während er zwanzig gleichseitige Dreiecke zu Grundflächen hat. Und nach Erzeugung dieser Körper hat das eine der beiden Dreiecke seine Dienste getan, das gleichschenklige aber ließ die Natur des vierten entstehen, indem es, zu vieren sich vereinigend und die rechten Winkel im Mittelpunkt zusammenführend, *ein* gleichseitiges Viereck bildete; sechs dergleichen verbanden sich zu acht körperlichen Winkeln, deren jeden drei rechtwinklige Ebenen einschlossen. Die Gestalt des so entstandenen Körpers ist die des Würfels, der sechs gleichseitige, viereckige Grundflächen hat." (dt. Übers. zit.).

86 b 28–32: Anders ausgedrückt: Die Kugel wird nicht als unteilbar angesehen; doch jedwede Unterteilung, der man sie unterzieht, führt zu Teilen, die derselben Gattung (d.h. dem Körper) angehören wie die gesamte Kugel. Dagegen ist die „Unterteilung" [διαίρεσις], derer sich diese Denker bedienen, eine Auflösung – oder Zergliederung – in einfachere Elemente: Die festen Körper werden in Flächen zergliedert und die Flächen ihrerseits in Geraden. So kann beispielsweise ein Würfel in sechs Quadrate und ein Quadrat in vier Geraden „unterteilt" werden. Doch die Kugel, die ja nur eine einzige Oberfläche hat, kann keinem solchen Zergliederungsprozess unterworfen werden.

87 a 5 „der an ihn angrenzt": An dieser Stelle (wie auch in 287 a 6) bedeutet συνεχές „angrenzend" und nicht „kontinuierlich": letztere stellt der spezifischen Bedeutung des Ausdrucks dar (vgl. Anm. zu 287 a 34). Aristoteles gebraucht das Wort συνεχές nämlich nicht durchgängig in kohärenter Weise – oder, genauer gesagt, in vollkommen einheitlicher Art und Weise – und schreibt ihm oftmals, wie es auch hier der Fall ist, eine allgemeinere Bedeutung zu.

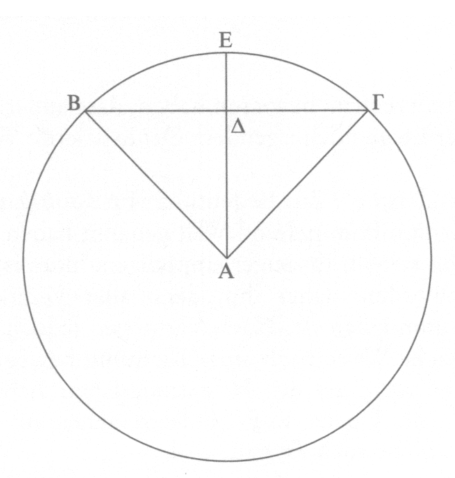
87 a 12–13 „wir andererseits bewiesen haben, dass außerhalb der äußersten Umdrehung weder Leere noch irgendein Ort existiert": Vgl. A 9, 279 a 11 ff.

87 a 18 „Lageveränderung": Zur Bedeutung von παράλλαξις vgl. Plat., *Pol.*, 269 d–e: „Was wir nun Himmel und Welt genannt haben, hat freilich Vieles und Herrliches von seinem Erzeuger empfangen; indes ist es auch des Körpers teilhaftig geworden, daher ihm denn aller Veränderung schlechtin entledigt zu sein unmöglich ist. Nach Vermögen jedoch wird es immer in demselben auf gleiche Weise nach *einer* Richtung bewegt. Daher ist es der Kreisbewegung teilhaftig als der kleinstmöglichen Abweichung von der Selbstbewegung." (dt. Übers. v. F. Schleiermacher, in: Platon, *Sämtliche Werke*, zit., Bd. 3). Siehe auch *Tim.*, 22 c–d.

87 a 27–28 „Nun ist aber von allen (Linien), die von einem Punkt ausgehen und zu diesem zurückkehren, die Kreislinie die kürzeste“: Bei dem Vergleich berücksichtigt Aristoteles nicht die geradlinige Bewegung, die von einem Punkt zu einem anderen und dann zum Ausgangspunkt zurück verläuft: Es handelt sich nämlich dabei um eine *nicht* kontinuierliche Bewegung, die bei jedem Richtungswechsel durch eine Pause unterbrochen ist. Vgl. *Phys.*, Θ 8, 261 b 31–36: „Dass nun aber die Bewegung auf einer geraden und endlich langen Bahn nicht ununterbrochen fortgehen kann, liegt auf der Hand. Denn der Gegenstand muss am Ende umkehren und, indem er so zur Rückkehr auf der Geraden gezwungen ist, besteht seine Bewegung aus zwei gegeneinander konträren Bewegungen. Denn in konträrem Ortsverhältnis stehen zueinander die Aufwärts- und die Abwärts-, die Vorwärts- und die Rückwärts-, die Links- und die Rechtsbewegung; denn diese Richtungsunterschiede sind die konträren Ortsgegensätze.“ (dt. Übers. zit.).

87 a 34 „sie sind mit den ersteren zwar nicht kontinuierlich, berühren sie jedoch“: Aristoteles führt den Unterschied zwischen συνεχές („kontinuierlich“) und ἁπτόμενον („berührend“) in *Phys.*, E 3 näher aus, wo er darlegt, dass man zwei Körper dann als einander berührend [ἅπτεσθαι] bezeichnet, wenn ihre Ränder denselben Ort einnehmen, und als kontinuierlich [συνεχῆ], wenn sie denselben Rand gemeinsam haben, d.h., wenn „die sich berührenden Enden der beiden Gegenstände zur völligen Identität verschmelzen und also, wie der Name sagt, die Gegenstände zusammenhängen [συνέχηται].“ (*Phys.*, E 3, 227 a 11–13; dt. Übers. zit.).

87 b 7–14: Die aristotelische Argumentation lässt sich durch die folgende Abbildung veranschaulichen:



87 b 20–21 „Denn es ist klar, dass auch die jeweils weiter entfernten Elemente in demselben Verhältnis zueinander stehen, wie das Wasser zur Erde“: Aristoteles will damit sagen, dass, weil die Kugelgestalt des Wassers vollkommener ist als die der Erde, die der Luft, die weiter vom Zentrum entfernt ist, ihrerseits vollkommener sein wird als die des Wassers, usw.

Kapitel 5 – Begründung der Richtung der Umdrehung (287 b 22–288 a 12)

Inhalt: Man muss sich nun die Frage stellen, weshalb sich der Himmel in die eine Richtung und nicht in die andere bewegt. Schließlich kann eine Bewegung entlang einer Kreislinie, die beispielsweise von A ausgeht, ebenso zu B wie auch zu Γ hinführen. Dass dieses Problem tatsächlich auftritt, geht deutlich aus der Feststellung hervor, dass, wie aufgezeigt worden ist (vgl. A 4), zwischen den Ortsbewegungen, die entlang einer Kreislinie in verschiedene Richtungen laufen, keine Gegensätzlichkeit besteht. Es muss jedoch einen Grund geben, weswegen der Himmel sich in die eine und nicht in die andere Richtung bewegt, da „unter den ewigen Wesen nichts aufs Geratewohl oder durch Zufall geschehen kann“ (287 b 24–25). Man könnte nun annehmen, dass diese Frage derart schwierig sei, dass man sie gar nicht beantworten könne. Aristoteles bemerkt freilich in diesem Zusammenhang, es sei auch ohne den Anspruch einer genauen und absolut zwingenden Beweisführung immer noch besser, eine *plausible* Lösung vorzubringen, als das Problem gänzlich zu übergehen.

Der wahrscheinliche Grund für die Richtung der Himmelsbewegung ist der folgende. Es ist gezeigt worden, dass das Universum ein Oben und ein Unten und ebenso auch ein Rechts und ein Links hat. Nun enthält aber jedes dieser Begriffspaare eine Bestimmung, die wertvoller als die jeweils andere ist (so ist die obere Region besser und göttlicher als die untere). Die Bewegung, welche dem wertvolleren Ort entgegenstrebt, wird ihrerseits wertvoller sein als diejenige, die zum entgegengesetzten Ort führt. Nun besitzt der Himmel auch ein Vorne und ein Hinten. Zugleich ist das Vorne wertvoller als das Hinten, so dass die Bewegung nach vorne wertvoller ist als die nach hinten. Und wenn es zutrifft, dass „die Natur stets die beste der Möglichkeiten verwirklicht“ [ἡ φύσις ἀεὶ ποιεῖ τῶν ἐνδεχομένων τὸ βέλτιστον – 288 a 2–3], dann wird man annehmen müssen, dass der Grund für die Richtung der Himmelsrotation wahrscheinlich darin bestehe, dass diese Rotation nach vorne hin und daher „in die wertvollere Richtung erfolgt“ (288 a 11–12).

287 b 23–24 „Dass diese (Bewegungen) nicht einander entgegengesetzt sind, ist zuvor gesagt worden“: Beides sind nämlich Bewegungen vom selben Punkt zum selben Punkt: vgl. A 4, 271 a 19 ff.

88 a 6–7 „gemäß unseren vorherigen Darlegungen“: Vgl. B 2.

88 a 7–9: Es handelt sich hier um eine reichlich schwierige, vielleicht korrupte Stelle. Der Vorschlag Prantls (in: Aristoteles, *Vier Bücher über das Himmelsgebäude und Zwei Bücher über Entstehen und Vergehen*, hrsg. v. K. Prantl, Leipzig 1857, Neudr. Aalen 1978, *ad loc.*: „statt ἔχει δὴ haben zwei Handschrr., worunter die beste, ἔχει δὲ, die übrigen aber nur ἔχει, und ebenso mit der dann nöthigen Interpunction die Ausgg.“), welchem Stocks, Allan und Guthrie folgen – letzterer scheint freilich recht unschlüssig und vermutet, dass vor ἔχει in 288 a 6 einige Wörter ausgefallen seien (vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*) –, ἔχει δή zu lesen, wobei als Subjekt zum Verb τὸ πρόσθεν καὶ τοὔπισθεν angenommen wird, ist nicht überzeugend. Mit Recht glaubte Simplikios, dass das Subjekt zu ἔχει ὁ οὐρανός sei (vgl. *In de caelo*, 421, 7–10). Das Argument ist auf den Nachweis ausgerichtet, dass, wenn der Himmel räumliche Unterscheidungen aufweist, einige Richtungen wertvoller als andere sein müssen, und eben dadurch wird die Richtung der Rotation gerechtfertigt. Zu πρότερον und ὕστερον in räumlichem Sinne vgl. insb. *Phys.*, Δ 11, 219 a 14–15: Τὸ δὲ δὴ πρότερον καὶ ὕστερον ἐν τόπῳ πρῶτόν ἐστιν.

Kapitel 6 – Gleichmäßigkeit der Umdrehung (288 a 13–289 a 10)

Inhalt: Aristoteles geht zum Nachweis über, dass die Bewegung des Himmels in gleichmäßiger Geschwindigkeit erfolgt.

(*1*) Die Begriffe der Beschleunigung [ἐπίτασις], der Höchstgeschwindigkeit [ἀκμή] und der Verlangsamung bzw. des Nachlassens [ἄνεσις] beziehen sich strukturell auf verschiedene Punkte der Bewegung, nämlich auf deren Anfangspunkt, Mittelpunkt und Endpunkt. Doch bei der Kreisbewegung des Himmels kann man weder Anfang noch Mittelpunkt noch Endpunkt erkennen: Daher muss seine Geschwindigkeit konstant bleiben.

(*2*) Bei jeder Bewegung sind zwei Faktoren gegeben, das Bewegende und das Bewegte, und eine Unregelmäßigkeit kann nur durch das eine, das andere, oder durch beides bewirkt werden. Im Falle des Himmels ist das Bewegte, wie gezeigt worden ist, jeder Veränderung enthoben. Dann ist es aber unmöglich, dass die Unregelmäßigkeit vom Bewegenden ausgehe, da

das, was etwas anderes bewegt, noch weniger den Veränderungen unterliegt als das Bewegte.

(*3*) Die Bewegung kann entweder (α) insgesamt unregelmäßig sein, oder (β) deshalb, weil ihre Teile unregelmäßig sind. Mit Blick auf den Himmel ist freilich (β) auszuschließen, weil jedwede unregelmäßige Bewegung der einzelnen Teile sich in Form einer Veränderung der relativen Positionen der Gestirne geäußert hätte, eine derartige Veränderung jedoch nicht stattgefunden hat. Ferner ist aber auch (α) abzulehnen. Denn jegliche Verlangsamung der Bewegung des Himmels in seinem Ganzen könnte allein aus einem Zustand der Kraftlosigkeit [ἀδυναμία] resultieren, d.h. aus einer Abnahme der natürlichen Kraft. Doch eine solche Abnahme ist naturwidrig, und der Himmel ist keinerlei naturwidrigem Vorgang unterworfen, weshalb er auch – wie in A 3 aufgezeigt – keinerlei Veränderung erfährt und auch keinen Zerfall erleidet. Diese Überlegung führt zu dem Ausschluss nicht nur der Verlangsamung, sondern überhaupt jedweder Unregelmäßigkeit, da die Beschleunigung die Verlangsamung implizieren würde.

(*4*) Aristoteles wendet das Argument, wonach die Abnahme der Kraft naturwidrig ist, auf das Bewegende an. Man stelle sich vor, dass die Bewegung des Himmels von einem unbegrenzt weit zurückliegenden Zeitpunkt an bis zu einem bestimmten Moment progressiv beschleunigt werde und dann aufhöre. In diesem Falle müsste man jedoch annehmen, dass der Zeitraum der Verlangsamung dem der Beschleunigung entspreche: Das Bewegende müsste also für eine unbegrenzte Zeit unfähig sein, seine Aktion auszuüben. Das bedeutet, dass es sich ebenso lange in einem naturwidrigen Zustand befinden müsste, wie es sich in seinem naturgemäßen Zustand befunden hat: Man kann aber beobachten, dass dies bei keinem Ding jemals geschieht.

(*5*) Die Beschleunigung und die Verlangsamung können nicht ewig andauern, da keine Bewegung unendliche Dauer und zugleich unbestimmte Geschwindigkeit besitzen kann.

(*6*) Es ist unmöglich, dass die Bewegung einer ewigen Beschleunigung unterliegt. Man muss nämlich von einem bestimmten begrenzten Zeitraum als einer *minimalen* Schwelle ausgehen, die die Umdrehung des Himmels unmöglich unterschreiten kann. Wenn jedoch der Himmel seine Bewegung unbegrenzt beschleunigen könnte – entweder indem seine Geschwindigkeit gleichmäßig zunähme, oder indem die Zunahme der Geschwindigkeit in einer progressiv steigender Weise erfolgte –, dann wäre es ihm möglich, seine Umdrehung in unendlich kurzer Zeit auszuführen, oder dafür überhaupt keine Zeit zu benötigen. Dasselbe Argument gilt auch für die Verlangsamung.

(*7*) Abgesehen von den allgemeinen Argumenten gegen die Hypothese irgendeiner Unregelmäßigkeit der Himmelsbewegung, sind bislang zwei

Annahmen widerlegt worden: (α) dass die Himmelsbewegung zu einem unbegrenzt weit zurückliegenden Zeitpunkt eingesetzt habe, bis zu einem bestimmten Zeitpunkt kontinuierlich beschleunigt worden sei und dann nachzulassen begonnen habe, wobei auch der letztere Prozess unbegrenzt lange andauere; (β) dass die Bewegung des Himmels seit einem unbegrenzt weit zurückliegenden Zeitpunkt einer unbegrenzten, ewig dauernden Beschleunigung oder Verlangsamung unterworfen sei. Aristoteles nennt nun eine dritte Hypothese, die theoretisch möglich ist: (γ) dass nämlich der Himmel im Wechsel eine Reihe begrenzter Zeiträume der Beschleunigung und Verlangsamung durchlaufe. Er verwirft sie jedoch sogleich, ohne sie einer näheren Betrachtung zu würdigen.

88 a 22 „in der Mitte für jene, die geschleudert werden“: Erstaunlicherweise scheint Aristoteles zu meinen, dass die Bewegung der Geschosse den Höhepunkt der Geschwindigkeit im Mittelpunkt, d.h. im Scheitelpunkt der Flugbahn, erreiche. Gemäß seinen Theorien müsste eine solche Bewegung an besagtem Punkt jedoch die *geringste* Geschwindigkeit haben, da die naturwidrige Bewegung, die dem Geschoss durch die dieses bewirkende Kraft verliehen wird, beim Wurf schneller ist, während die naturgemäße Bewegung, die das Geschoss zu Boden fallen lässt, bei seiner Ankunft die maximale Geschwindigkeit erreicht. Außerdem steht die Behauptung des Aristoteles im Widerspruch zur Erfahrung, da sich leicht beobachten lässt, dass z.B. ein geschleuderter Stein sich gerade in der Mitte seiner Flugbahn mit der geringsten Geschwindigkeit bewegt. Bereits die antiken Kommentatoren haben deshalb den nicht einfachen Versuch unternommen, die Aussage des Aristoteles befriedigend zu erklären. So schlug insbesondere Alexander von Aphrodisias vor, dass nach Meinung des Aristoteles die Bewegung des Geschosses in ihrer Gesamtheit als horizontal verlaufend zu betrachten sei und damit „mitten“ [ἀνὰ μέσον] zwischen der naturgemäßen und der naturwidrigen Bewegung liege, da jeder Körper sich naturgemäß entweder nach oben (das Leichte) oder nach unten (das Schwere) bewege (*ap.* Simpl., *In de caelo*, 423, 37–424, 16). Allerdings erweist sich eine solche Interpretation, so geistreich sie auch ist, als unzutreffend, da die Argumentation des Aristoteles auf der Herstellung einer Parallele zwischen den drei dargelegten Fällen beruht und im vorliegenden Kontext ἀνὰ μέσον allein den Mittelpunkt der Flugbahn eines geschleuderten Objekts meinen kann: Diese „Mitte“ [μέσον] wird dem Ausgangspunkt und dem Endpunkt der Bewegung gegenübergestellt, nicht den äußersten Orten der naturgemäßen und naturwidrigen Bewegungen (vgl. Guthrie, *ad loc.*).

Plausibler ist die Deutung Moraux’, derzufolge Aristoteles hier nicht an schwere Körper denkt, die nach oben geschleudert werden und dann wieder

zu Boden fallen, sondern an solche, die *nach unten* geschleudert werden. In solchen Fällen ist die naturgemäße Bewegung, die sich dem Gewicht verdankt, beim Abflug sehr gering, während die naturwidrige Bewegung, die durch den Wurf zustandekommt, bei der Ankunft nicht mehr existiert. Nach Aristoteles' Rechnung würden sich dann die naturgemäße und die naturwidrige Bewegung um die Mitte des Fluges herum addieren, was dazu führte, dass die Geschwindigkeit des Körpers ihren Höhepunkt erreicht (Aristoteles betrachtet den Fall, dass die naturgemäße Bewegung durch eine äußere Krafteinwirkung beschleunigt wird, in Γ 2, 301 b 20–21). Vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*: „Il se pourrait qu'Aristote pense, non à des corps pesants lancés vers le haut et retombant ensuite, mais à des corps pesants projetés vers le bas: il considérerait alors que le mouvement naturel, dû à la pesanteur, est très faible au départ, et que le mouvement contraint, dû au lancement, n'existe plus à l'arrivée; c'est vers le milieu de la course que s'additionneraient mouvement contraint et mouvement naturel et que, par conséquent, la vitesse serait la plus grande." Guthrie hingegen bezeichnet es als sehr verlockend – „if it were permissible to alter texts simply to suit the sense which the passage seems to require" (*ad loc.*) – in 288 a 20 und 22 ἀμφότερα anstelle von ἀνὰ μέσον zu lesen: Aristoteles würde dann behaupten, dass die geschleuderten Objekte zwei Höhepunkte der Bewegung erreichen, da ihre Bewegung die Zusammenwirkung einer naturwidrigen und einer naturgemäßen Bewegung ist.

88 a 34 „Es ist ja bewiesen worden": Vgl. A 2–3.

88 b 4–6 „Da nun das Bewegte sich nicht verändert, obgleich es doch ein Körper ist, kann auch das Bewegende, das ja unkörperlich ist, sich nicht verändern": Dies ist eine der wenigen Stellen von *De caelo*, an denen Aristoteles explizit zwischen dem ersten Bewegenden, das unkörperlich [ἀσώματον] ist, und dem Bewegten, das dagegen körperlich ist, unterscheidet. Dass das erste Bewegende unkörperlich ist, wird von Aristoteles in *Phys.*, Θ 10, 267 a 21–b 26 bewiesen: „Da also die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Bewegung in der Welt feststeht und diese kontinuierliche Bewegung wahrhaft Einheit besitzt, da weiterhin diese einheitliche Bewegung Prozess einer Ausdehnungsgröße sein muss – denn was keine Ausdehnungsgröße ist, kann keine Bewegung erfahren –, und zwar einer einzigen, und da diese Bewegung das Werk einer einzigen Prozessquelle sein muss – denn sonst besäße sie nicht Kontinuität und stellte bloß eine, und zwar diskontinuierliche, Folge von Bewegungen dar –, so steht also hinsichtlich der Prozessquelle fest, dass, so gewiss sie eine einzige ist, für sie nur die Alternative bleibt, in ihrem Wirken entweder auch selbst Bewegung zu erfahren oder aber prozessfrei zu bleiben. Nimmt man nun an, dass sie dabei selbst auch eine

Bewegung erfahre, so besagt das die Notwendigkeit, dass sie die Bewegung des von ihr bewegten Gegenstands mitmachen und also selbst Prozessualität an sich haben muss, und gleichzeitig auch, dass es einen weiteren Gegenstand geben muss, durch den sie diese ihre Bewegung verliehen erhält (ein Verhältnis, das sich ins Unendliche fortsetzen würde), so dass man also die Reihe vielmehr als abgeschlossen denken muss mit einem Glied, für das ein Prozessfreies als Quelle der Bewegung fungiert. (...) Kontinuität besitzt nur ein Prozess, der zu seiner Quelle ein Prozessfreies hat. (...) Nach all diesen Klärungen besteht kein Zweifel mehr, dass jener Gegenstand, der gleichzeitig die Urquelle aller Prozessualität und selbst prozessfrei ist, keinerlei Ausdehnungsgröße besitzen kann. (...) Nun bewirkt (...) die Urquelle aller Prozessualität eine ewige Bewegung, durch alle unendlich lange Zeit hindurch. So ist denn also kein Zweifel darüber, dass sie unteilbar [ἀδιαίρετον], teillos [ἀμερές] und ohne Ausdehnungsgröße ist [οὐδὲν ἔχον μέγεθος]." (dt. Übers. zit.).

88 b 18 „In der Tat nimmt keiner ihrer Teile den Raum ein, der ihm eigen ist": Die einem Lebewesen eigene Fähigkeit besteht darin, den Körper in Richtungen zu bewegen, die für diesen als Körper naturwidrig sind (vgl. Anm. zu A 7, 75 b 26).

88 b 26–27 „dann muss sie notwendig im Verlauf eines unbegrenzten Zeitraums nachlassen": Wenn die vorausgegangene Beschleunigung in einer unbegrenzten Zeit stattgefunden hat, wird auch das Nachlassen ebensolange dauern. Die beiden Vorgänge müssen nämlich der ‚Quantität' nach einander spiegelbildlich entsprechen.

Kapitel 7 – Natur der Gestirne (289 a 11–35)

Inhalt: Aristoteles stellt sich die Frage nach dem Wesen und der Zusammensetzung der Gestirne. Diese bestehen aus dem fünften Element, innerhalb dessen sie sich bewegen, und nicht, wie einige meinen, aus Feuer. Daraus ergibt sich eine Schwierigkeit: Aus welchem Grund strahlen sie Licht und, wenigstens die Sonne, auch Wärme aus? Das Licht und die Wärme, so die Antwort des Aristoteles, entstehen aus der darunter befindlichen Luft, die sich infolge der Reibung, welche die Bewegung der Gestirne erzeugt, entzündet.

289 a 24–25 „die Bleikugeln schmelzen": Es handelt sich hierbei um eine in der Antike weitverbreitete Vorstellung. Vgl. z. B. Lucr., *De rer. nat.*, VI,

178–179: „(...) plumbea vero / glans etiam longo cursu volvenda liquescit" und *ibid.*, 306–306: „non alia longe ratione ac plumbea saepe / fervida fit glans in cursu, cum multa rigoris / corpora dimittens ignem concepit in auris"; Virg., *Aen.*, IX, 588–589: „(...) liquefacto tempora plumbo / diffidit (...)"; Sen., *Nat. Quaest.*, II, 57, 2: „sic liquescit excussa glans funda et adtritu aeris velut igne distillat"; Ovid., *Met.*, II, 727–729: „non secus exarsit, quam cum Balearica plumbum / funda iacit: volat illud et incandescit eundo, / et quos non habuit, sub nubibus invenit ignes" und *ibid.*, XIV, 825–826: „(...) ceu lata plumbea funda / missa solet medio glans intabescere caelo"; Lucan., *Phars.*, VII, 513: „(...) et calido liquefactae pondere glandes".

89 a 29 „sie selbst sich nicht entzünden": In der Tat kann das Element, aus dem diese Körper und die Himmelssphären bestehen, d.h. der Äther, sich in keines der anderen Elemente – z.B. das Feuer – verwandeln, da es keinem davon entgegengesetzt ist.

89 a 31–32 „und dies ist vor allem dort der Fall, wo die Sonne befestigt ist": In *Meteorol.*, A 3, 341 a 19–23 wird ausgeführt, dass die Bewegung der Sonne, die zugleich schnell und erdnahe ist, eine wahrnehmbare Wärme erzeugt, anders als die Bewegung der Sterne, die schnell aber entfernt, und diejenige des Mondes, die nahe aber langsam ist: „Was nun Tageswärme und Hitze betrifft, so vermag sie (...) der Umschwung der Sonne allein zu bewirken. Denn nötig ist eine rasche und nicht ferne Bewegung; nun ist die der Gestirne rasch, aber ferne, die des Mondes zwar tief unten (= erdnah), aber langsam. Der Sonnenbahn aber sind die beiden notwendigen Merkmale in hinreichendem Maße eigen." (dt. Übers. zit.).

Kapitel 8 – Bewegung der Gestirne (289 b 1–290 b 11)

Inhalt: Die Gestirne bewegen sich nicht von alleine, sondern infolge der Bewegung der Sphären, an denen sie befestigt sind. Um dies zu beweisen, geht Aristoteles von der Beobachtung aus, dass die Gestirne ebenso wie der Himmel insgesamt ihre Position uns gegenüber verändern. Hierfür lassen sich vier Erklärungen anführen. (Aristoteles spricht, wenn er sich hier auf den Himmel bezieht, stets von ‚Kreisen' [κύκλοι], weil es ihm darum geht, eine Unterscheidung zwischen den Bahnen zu treffen, die die Gestirne in den verschiedenen Abschnitten des Himmels durchlaufen.)

(*a*) Sowohl die Gestirne als auch der Himmel befinden sich im Ruhezustand. Diese Hypothese wird jedoch zurückgewiesen, weil sie nicht mit der Theorie einer unbeweglichen Erde zusammenpasst: „Wir wollen aber als

Grundsatz annehmen, dass die Erde ruht“ [τὴν δὲ γῆν ὑποκείσθω ἠρεμεῖν – 289 b 5–6].

(*b*) Sowohl die Gestirne als auch der Himmel bewegen sich und tun dies unabhängig voneinander. Allerdings – so der Einwand des Aristoteles – ist es äußerst unwahrscheinlich, dass die Geschwindigkeiten von Gestirnen, die in Kreisen unterschiedlichen Umfangs rotieren (und zwar je nachdem, wie weit sie von den Polen der Sphäre entfernt sind), gerade in einer so vollkommener Weise verteilt sind, dass diese allsamt ihren Umlauf in exakt derselben Zeit vollbringen, die der Zeit entspricht, welche ihre Kreise dafür benötigen.

(*c*) Die Himmelssphäre ist unbeweglich, und die Gestirne bewegen sich von alleine. Gegen diese Hypothese lässt sich jedoch derselbe Einwand erheben wie gegen (*b*).

(*d*) Damit verbleibt lediglich eine einzige Hypothese, die mit den Tatsachen in Einklang stehen kann: Die Himmelssphäre bewegt sich von alleine und transportiert dabei die Gestirne, die ihrerseits „ruhen und von den Kreisen, an denen sie befestigt sind, bewegt werden“ (289 b 32–33). Zur Stützung dieser These führt Aristoteles zwei zusätzliche Argumente an. (α) Die Gestirne haben Kugelgestalt. Nun sind nur zwei Arten der Bewegung kugelförmigen Körpern eigen: nämlich das Rollen und das Kreisen um eine Achse. Die Gestirne führen jedoch, wie die Beobachtung lehrt, keine der beiden Bewegungen aus. Da sie also nicht die ihnen eigene Bewegung vollziehen, bewegen sie sich nicht von alleine. (β) Die Gestirne besitzen keinerlei Bewegungsorgan, welches denen der Lebewesen ähnlich wäre, die sich von alleine im Raum bewegen. In der Tat ist die Kugelform, da sie glatt ist und keine Vorsprünge besitzt, diejenige, die der Gestalt der zu einer eigenen Bewegung fähigen Lebewesen am unähnlichsten und am wenigsten zur Fortbewegung geeignet ist. Und es ist gewiss kein Zufall, dass die Natur allen Gestirnen eine solche Gestalt verliehen hat: Es scheint vielmehr, als hätte sie ihnen mit Absicht jedwedes zur Fortbewegung passende Organ vorenthalten, weil sie nicht dazu bestimmt sind, sich von alleine im Raum zu bewegen. In gleicher Weise ist der Himmel insgesamt mit einer Kugelgestalt versehen worden, da die Kugel diejenige Form ist, welche am besten zur Drehung um sich selbst befähigt ist, und der Himmel eben dazu bestimmt ist, stets am selben Ort zu rotieren.

289 b 1–2 „sowohl die Gestirne (…), als auch der Himmel insgesamt“: Nach Simplikios bezieht sich Aristoteles hier ausschließlich auf die Fixsterne und auf den äußersten Himmel (vgl. *In de caelo*, 444, 27–31). Allerdings bezeichnet der Ausdruck ἄστρα in *De caelo* gewöhnlich nicht nur die Fixsterne, sondern auch die Planeten, und es ist sehr wahrscheinlich, dass er auch an dieser Stelle diese weitere Bedeutung hat (vgl. Prantl, *ad loc.*).

89 b 7 ff.: Der Gedankengang, dessen sich Aristoteles bedient, um nachzuweisen, dass die Gestirne von den jeweiligen Kreisen bewegt werden, geht von der Beobachtung der Bewegung der Fixsterne aus. Diejenigen, die dem Pol nahe sind, durchlaufen an einem Tag einen kleineren Kreis als den, welchen in derselben Zeit die Sterne, die sich auf dem Himmelsäquator oder in seiner Nähe befinden, beschreiben. Daher ist die Geschwindigkeit der ersteren geringer als die der letzteren: Allgemein gesagt, steht die Geschwindigkeit der Sterne in einem Verhältnis direkter Proportionalität zur Größe der jeweiligen Kreise. Daraus folgt, dass die Sterne sich nicht von selbst und ein jeder für sich bewegen, und dass sie an der Himmelssphäre befestigt sind, die ihren Umlauf im Laufe eines Tages zurücklegt.

89 b 29–30 „die äußeren (Gestirne)“: Wie Moraux bemerkt (vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*), meint der Ausdruck τὰ ἔξω nicht die Fixsterne im Allgemeinen, im Gegensatz zu den Planeten – die weiter „im Inneren“ wären –, sondern bezieht sich speziell auf die Fixsterne, die sich in der Nähe des Himmelsäquators befinden. Diese sind nämlich, da sie von der Achse der Welt weiter entfernt sind als diejenigen, die nahe den Polen liegen, weiter „außerhalb“ (auf derselben konzeptuellen Grundlage erklärt Aristoteles, dass die Sonne „herannaht“, wenn sie im Sommer hoch am Himmel, d.h. dem Pol näher als während der anderen Jahreszeiten, steht: vgl. 289 a 32 unten, wie auch *Meteorol.*, B 5, 362 a 20–26; 363 a 14, etc.).

90 a 21–24: In diesem Passus beruft sich Aristoteles auf die Theorie, wonach die Sicht durch Strahlen, die vom Auge ausgehen, entstehe (vgl. Plat., *Men.*, 76 c–d und Arist., *Top.*, A 14, 105 b 6). Wie Stocks bemerkt: “The term ὄψις (= visual ray) belongs to pre-Aristotelian psychology. (...) Aristotle’s use of it here and elsewhere (...) seems to commit him ‘to the view that the eye sees by rays issuing from a native fire within it’ (...). But his own argument, when dealing with vision, is to the contrary effect. (...) Aristotle must be supposed here to be adopting popular or Platonic terminology.” (*ad loc.*). Mit der Auffassung, dass die Sterne in Wirklichkeit nicht rollen, widerspricht Aristoteles Platon. Vgl. *Tim.*, 40 a–b: „Die Gattung des Göttlichen [= die Gestirne] gestaltete [der Demiurg] größtenteils aus Feuer, damit sie am glänzendsten sei und den schönsten Anblick gewähre, machte sie, Ähnlichkeit mit dem Weltall ihr zu verleihen, wohlgerundet (...). Jedem verlieh er aber eine zwiefache Bewegung, die eine gleichmäßig und auf derselben Stelle (...), die andere aber fortschreitend (...).“ (dt. Übers. zit.).

90 a 26–27 „vom Mond jedoch sehen wir stets sein sogenanntes ‚Antlitz‘“: Folglich „rollt“ [κυλίεται] der Mond nicht in dem Sinne, in welchem Aristoteles den Ausdruck jetzt gebraucht, wenn er auch offensichtlich bei jeder

Drehung um die Erde eine Rotation um die eigene Achse vollführt. Vgl. die Erklärung von Th. Heath: „It has been commonly remarked that Aristotle draws a curious inference from the fact that the moon has one side always turned to us, namely that the moon does not *rotate* about its own axis, whereas the inference should be the very opposite. But this is, I think, a somewhat misleading statement of the case and less than just to Aristotle. What he says is that the moon does not turn round in the sense of *rolling along*; and this is clear enough because, if it rolled along a certain path, it would roll once round while describing a length equal to 3 · 1416 times its diameter, but it manifestly does not do this. But Aristotle does not say that the moon does not *rotate*; he does not, it is true, say that it does rotate either, but his hypothesis that it is fixed in a sphere concentric with the earth has the effect of keeping one side of the moon always turned towards us, and therefore *incidentally* giving it a rotation in the proper period, namely that of its revolution round the earth." (*Aristarchus of Samos*, zit., S. 235).

90 b 4–5 „ist aber für die vorwärts gerichtete (Bewegung) am wenigsten geeignet": Hierin liegt ein weiterer Gegensatz zu Platon, nach dem nicht die Kugel, sondern der Würfel die für die Vorwärtsbewegung am wenigsten geeignete Gestalt ist (vgl. *Tim.*, 55 d–e).

Kapitel 9 – Die Harmonie der Gestirne (290 b 12–291 a 28)

Inhalt: In diesem Kapitel (*1*) erläutert Aristoteles die pythagoreische Theorie von der Sphärenharmonie und (*2*) widerlegt sie.

(*1*) Die fragliche Theorie beruht auf zwei Grundannahmen: (*a*) Die Bewegung geht notwendigerweise mit dem Klang einher, und der durch die Bewegung der Gestirne erzeugte Klang muss in einem Verhältnis zu ihrem Umfang und ihrer Geschwindigkeit stehe schen den Planeten und der Fixsternsphäre bewirken, dass die Verhältnisse zwischen den unterschiedlichen Geschwindigkeiten denen zwischen den Akkorden der Musik entsprechen: Demzufolge soll der von den Gestirnen erzeugte Klang harmonisch sein. Auf den Einwand, dass man diese himmlische Musik ja nicht höre, erwidern die Vertreter der Theorie Folgendes: Wir können nicht erwarten, einen Klang zu bemerken, den wir seit unserer Geburt hören und der seitdem ununterbrochen fortdauert. In der Tat wird ein Geräusch nur durch den Kontrast wahrnehmbar, der mit den Zwischenräumen der Stille entsteht.

(*2*) Die Widerlegung untergliedert sich in zwei Argumente. (α) Ein noch gewichtigerer Einwand als der, dass wir den fraglichen Klang nicht bemerken, besteht darin, dass die sehr lauten Geräusche zerstörerische Wirkung besitzen (beispielsweise kann das Tosen des Donners Steine zerbrechen).

Daher hätte ein so mächtiges Geräusch wie dasjenige, welches wir Körpern von dem Umfang der Gestirne zuschreiben müssten, schon längst alles, was sich auf der Erde befindet, zertrümmert und zerstört. (β) Der Grund, weshalb die Pythagoreer die Theorie der Sphärenharmonie entwickelt haben, bestand darin, dass es ihnen schwer fiel einzuräumen, dass gewaltige Körper wie die Gestirne sich bewegen könnten, ohne irgendein Geräusch zu erzeugen. Diese Schwierigkeit lässt sich aber beheben, sobald man erkennt, dass die Gestirne (gemäß den Ausführungen des vorangegangenen Kapitels) sich nicht von alleine innerhalb eines unbeweglichen Mediums bewegen. Im Allgemeinen ist es die Reibung, die das Geräusch erzeugt. Doch die Gestirne werden ohne eigenes Zutun von ihren rotierenden Sphären transportiert, so dass ihre Bewegung mit der eines Bootes verglichen werden kann, das von der Strömung getragen wird.

290 b 12 ff.: Zur pythagoreischen Theorie von der Sphärenharmonie sind die Untersuchungen und Erläuterungen von Thomas Heath grundlegend. Sie seien hier zitiert: "Of the 'harmony of the spheres' there are many divergent accounts (...). The original form of the theory of the 'harmony of the spheres' no doubt had reference to the seven planets only (including in that term the sun and moon), the seven planets being supposed, by reason of their several motions, to give out notes corresponding to the notes of the Heptachord (...). Aristotle, however, clearly implies that in the harmony of the Pythagoreans whom he knew the sphere of the fixed stars took part (...). Consequently eight notes are implied: and accordingly we find Plato (in *Republic* X) including in his harmony eight notes produced by the sphere of the fixed stars and by the seven planets respectively, and corresponding to the Octachord, the eight-stringed lyre which had been invented in the meantime. The old theory being that all the heavenly bodies revolved in the same direction from east to west, only the planets revolved more slowly, their speeds diminishing in the order of their distances from the sphere of the fixed stars, which rotates once in about 24 hours, it would follow that Saturn, being the nearest to the said sphere, would be supposed to move the most quickly; Jupiter, being next, would be the next quickest; Mars would come next, and so on; while the moon, being the innermost, would be the slowest; on this view, therefore, the note of Saturn would be the highest (νήτη), that of Jupiter next, and so on, that of the moon being the lowest (ὑπάτη); and the speeds determining this order are *absolute* speeds in space. (...) Now Plato says in the Myth of Er that eight different notes forming a harmony are given out by the Sirens seated on the eight whorls of the Spindle, which represent the sphere of the fixed stars and the sevens planets, and that, while all the seven inner whorls (representing the planets) are car-

ried round bodily in the revolution of the outermost whorl (representing the sphere or circle of the fixed stars), each of the seven inner whorls has a slow independent movement of its own in a sense opposite to that of the movement of the whole, the second whorl starting from the outside (the first of the seven inner ones) which represents Saturn having the slowest movement, the third representing Jupiter the next faster, the fourth representing Mars the next faster, the fifth, sixth, and seventh, which represent Mercury, Venus, and the Sun respectively and which go 'together' (i.e. have the same angular speed) the fastest but one, and the eighth representing the moon the fastest of all. Plato, therefore, while speaking of *absolute* angular speed in the case of the circle of the fixed stars, refers to the *relative* speed in the case of the seven planets. To get the order of his tones therefore we must turn the relative speeds of the planets into absolute speeds by subtracting them respectively from the speed of the circle of the fixed stars, and the order of their respective notes is then as follows:

Circle of fixed stars ... highest note (νήτη)
Saturn
Jupiter
Mars
Mercury
Venus
Sun
Moon .... lowest note (ὑπάτη).

(...) It is true, as Martin observes, that the sounding by the planets of all the notes of an octave at once would produce no 'harmony' in our sense of the word; but the Pythagoreans would not have been deterred by this consideration from putting forward their fanciful view." (*Aristarchus of Samos*, zit., S. 105–115).

90 b 21–22 „aufgrund der Abstände": Es ist nicht bekannt, wie die Verfechter der Theorie der Sphärenharmonie zumindest vor Platon die relativen Entfernungen zwischen Planeten und Fixsternen einschätzten. Übrigens liefert auch Platon selbst, als er im zehnten Buch der *Politeia* von der Breite der Spindelhalter über die Spindel der Notwendigkeit spricht, um damit die Distanzen zwischen den Planeten zu verdeutlichen (vgl. *Resp.*, X, 616 e: vgl. Einleitung, Teil IV, § 9.2.1, oben), keinerlei Schätzung ihrer Größenrelationen. Vgl. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 163 f., F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, London 1956, S. 79 sowie J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler* [Tit. der Erstausg. (1906): *History of the Planetary Systems from Thales to Kepler*], hrsg. v. W. H. Stahl, New York [2]1953, S. 58–60.

Kapitel 10 – Die Anordnung der Gestirne (291 a 29–b 10)

Inhalt: Aristoteles weist darauf hin, dass die genaue Anordnung der Gestirne – d. h. ihre Position gegenüber der äußersten Sphäre (= der Sphäre der Fixsterne) und zueinander – von den Astronomen (auf deren Schriften er also verweist) in angemessener Weise behandelt worden ist. Es muss jedoch bemerkt werden, so der Philosoph, dass die Geschwindigkeit, mit der jeder Stern sich entlang der eigenen Kreisbahn bewegt, sich proportional zu seiner Distanz zur äußersten Sphäre verhält. Deren Bewegung übt nämlich einen gegenläufigen Einfluss aus, der auf die nächstgelegenen Gestirne am stärksten wirkt und nach und nach abnimmt, je weiter die Sphäre der jeweiligen Sterne entfernt ist. Auch in diesem Punkt kann auf die genaueren Ausführungen der Mathematiker verwiesen werden.

91 a 30 „da die einen früher und die anderen später sind": Die „früheren" [πρότερα] Sterne sind diejenigen, die der Sphäre der Fixsterne näher sind, die „späteren" [ὕστερα] hingegen diejenigen, die von den Fixsternen weiter entfernt sind (vgl. Simpl., *In de caelo*, 470, 29–31).

Kapitel 11 – Die Kugelgestalt der Gestirne (291 b 11–23)

Inhalt: Die Gestirne besitzen eine Kugelgestalt. Es ist in der Tat nachgewiesen worden (vgl. B 8), dass sie ihre Bewegungen nicht selbst bewirken; daher muss die Natur – die ja „nichts ohne vernünftigen Grund oder umsonst tut" [οὐδὲν ἀλόγως οὐδὲ μάτην ποιεῖ – 291 b 13–14] – ihnen die Form verliehen haben, welche für die Bewegung am wenigsten geeignet ist, und dies ist eben die der Kugel. Außerdem bezeugt sowohl die direkte Beobachtung als auch die mathematische Deduktion, dass der Mond kugelförmig ist, so dass man dies auch von allen anderen Himmelskörpern wird sagen können.

91 b 12 „Da nämlich aufgezeigt worden ist": Vgl. B 8. Nach der Meinung von Simplikios ist ein solches Argument kreisförmig: vgl. *In de caelo*, 477, 24–478, 14. Siehe auch – unter den Modernen – J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy,* zit., S. 111: „(...) Aristotle concludes that stars have not any individual motion; and as they are spherical in form, as we can see by the phases of the moon, and he holds this form to be the least suitable for progressive motion, he first concludes from their form that they have no motion, and further on argues from their want of independent motion that they must be spherical in form!". Wie jedoch Stocks richtig bemerkt (*ad loc.*): „the argument of c. viii is explicitly based, in respect of the spherical shape of the stars, on a premise borrowed from the opposition: see 290 a 7. Aristotle's own proof of the matter precedes ist. This argument is therefore in order."

Kapitel 12 – Zwei Aporien (291 b 24–293 a 14)

Inhalt: Es bleiben zwei Aporien zu lösen. (*1*) Der erste Himmel, d.h. die äußerste Sphäre – diejenige, welche die Fixsterne transportiert –, besitzt eine einzige Bewegung, während den anderen himmlischen Körpern zahlreiche Bewegungen eigen sind. Es scheint jedoch keine direkte Korrelation zwischen der Anordnung der Planeten und der Komplexität und Vielfalt ihrer Bewegungen zu bestehen: Es ist also beispielsweise nicht der Fall, dass der Planet, der der ersten Ortsbewegung am nächsten ist, zwei Bewegungen ausführt, der folgende drei, usw. (Es findet in anderen Worten keine proportionale Zunahme der Unregelmäßigkeit statt: Da die Unregelmäßigkeiten in der Bewegung der Planeten auf das Zusammenwirken einer größeren oder kleineren Zahl von rotierenden konzentrischen Kugeln zurückgeführt werden, wird diese Vorstellung mit dem Begriff der „Anzahl der Bewegungen" ausgedrückt.) In der Tat haben der Mond und die Sonne weniger Bewegungen als die Planeten, die sich zwischen ihnen und der äußersten Sphäre befinden, und die Erde bewegt sich ihrerseits überhaupt nicht. (*2*) Während die erste Ortsbewegung eine unzählige Menge von Sternen transportiert, besitzt jedes der anderen Gestirne unabhängig von den anderen eine ihm eigene Bewegung.

Versucht man nun, diese Schwierigkeiten zu lösen, so muss man sich – wie Aristoteles bemerkt – einen Aspekt vor Augen halten, der bislang nicht ausreichend berücksichtigt worden ist, nämlich die Tatsache, dass die Gestirne keine trägen leblosen Massen sind; sie sind vielmehr „des Handelns und Lebens teilhaftig" [μετεχόντων ... πράξεως καὶ ζωῆς – 292 a 20–21].

(*1*) Man hat von zwei grundlegenden Prinzipien auszugehen: Zunächst ist, je näher etwas sich seinem Ziel befindet, die Zahl der Handlungen umso geringer, die es ausführen muss, um dieses Ziel zu erreichen. Zweitens ist die Wahrscheinlichkeit, dass man in etwas scheitert und infolgedessen sein Ziel nicht erreicht, umso größer, je höher die Anzahl der Zwischenstufen ist, die man von diesem Ziel trennen. Vor dem Hintergrund dieser Konzeption lassen sich die Wesen in drei Arten untergliedern: (α) Da sind zuerst die Wesen, die der Vollkommenheit nahe sind und sie daher durch eine einzige Handlung erreichen können. (β) Danach kommen diejenigen, welche von der Vollkommenheit weiter entfernt sind und zu deren Erlangung eine bestimmte Zahl von Handlungen ausführen müssen. (γ) Schließlich gibt es Dinge, die von der Vollkommenheit derart weit entfernt sind, dass für sie keine Hoffnung besteht, sie erreichen zu können: Diese bleiben daher entweder unbewegt, oder vermögen höchstens die erste oder die ersten beiden Handlungen auszuführen, die die Wesen der Art (β) nacheinander auf ihrem Weg zum letzten Ziel vollbringen. Für die Mitglieder der Gruppe (γ) stellen diese untergeordneten Etappen also keine Mittel zum Ziel dar, sondern das höchste

Ziel, welches sie zu erreichen imstande sind. Offensichtlich werden die Handlungen der Mitglieder der Klasse (α) äußerst einfach sein (es handelt sich dabei gar nur um einzige Handlung); die der Dinge von (β) sind komplex; die der Wesen, welche zur Gruppe (γ) gehören, werden schließlich (aufgrund des zuvor Gesagten) einfacher als die der Mitglieder von (β) sein. Nun gehört der erste Himmel zur Gruppe (α), die äußersten Planeten zu (β), die Sonne, der Mond und die Erde zu (γ).

(2) Die zweite Aporie wird durch zwei Argumente aufgelöst. (2a) Die äußerste Sphäre ist den übrigen an Leben und Kraft weitaus überlegen, und aus diesem Grund ist sie imstande, eine große Anzahl von Sternen zu transportieren. (2b) Jedenfalls müssen auch die anderen Sphären eine beträchtliche Tätigkeit vollbringen. Denn jeder Planet wird von der innersten einer Reihe konzentrischer Sphären transportiert, die in unterschiedliche Richtungen kreisen: Jede von diesen überträgt ihre Bewegung auf die darunter befindliche. Und da die Sphären stofflich sind, muss jede Sphäre innerhalb dieses Systems, ausgenommen diejenige, an welcher der Planet befestigt ist, außer sich selbst auch eine oder mehrere andere Sphären bewegen (darunter die, welche den Planeten transportiert). Eine solche Anstrengung würde die Kräfte der fraglichen Sphären übersteigen, wenn sich in der innersten Sphäre, zu deren Bewegung alle anderen beitragen, mehr als ein einziges Gestirn befände.

92 a 3–6: Die Geschwindigkeit, mit der der Mond sich von Westen nach Osten bewegt, ist höher als die des Mars. Aristoteles berichtet, er habe selbst beobachtet, wie der Planet zuerst von der dunklen Seite des Mondes verdeckt wurde und dann auf der erleuchteten Seite wieder auftauchte: Der Mond befand sich also in seinem ersten Viertel. Aus dieser Marsverfinsterung wurde offenkundig, dass der Mond der Erde näher ist als der Mars: Um ihn in besagter Weise zu verdecken, musste der Mond nämlich aus Sicht des Betrachters darunter vorüberziehen [ὑπελϑοῦσαν: 292 a 4], d.h. im Raum zwischen Mars und Erde. Kepler berechnete, dass das Datum des von Aristoteles beschriebenen Ereignisses der 4. April 357 v. Chr. gewesen sei (vgl. Keplers *Astronomia Nova*, Prag 1609, S. 323: „Inveni, longissima inductione per annos L, ab anno quindecimo ad finem vitae Aristotelis, non potuisse esse alio die, quam in vespera diei IV Aprilis, anno ante CHRISTI vulgarem epocham CCCLVII, cum Aristoteles XXI annorum audiret Eudoxum, ut ex Diogene Laërtio constat.“). In späterer Zeit wurde die Erscheinung jedoch auf den 4. Mai 357 v. Chr., auf ungefähr neun Uhr abends athenischer Zeit, datiert.

92 a 29–30 „So ist es etwa unmöglich, beim Würfeln zehntausendmal den Chioswurf zu erreichen, während dies leicht ein- oder zweimal (geschehen kann)": Im Würfelspiel wurde der beste Wurf, der sechs Punkte einbrachte, gewöhnlich als „Koswurf" [Κῷος] bezeichnet, der schlechtere hingegen, der nur einen Punkt wert war, als „Hund" [Κύων] oder „Chioswurf" [Κίος]: vgl. Prantl, *ad loc.* Pollux (IX, 7, 99) weist jedoch darauf hin, dass diese Bezeichnungen nicht allgemein gebräuchlich waren: Einige nannten den Wurf, der sechs Punkte einbrachte, „Chioswurf". Aristoteles folgt diesem Sprachgebrauch. In einigen Manuskripten findet sich die Lesart Κῴους, doch handelt es sich hier höchstwahrscheinlich, wie Moraux richtig annimmt (vgl. Aristote, *Du ciel, ad loc.*), um eine gelehrte Korrektur („une correction érudite"). Dazu auch Simpl., *In de caelo*, 483, 7–21.

92 b 1 ff.: Aristoteles konstruiert hier einen komplexen Parallelismus zwischen den Himmelskörpern und den Lebewesen, die die Erde bewohnen. Er lässt sich folgendermaßen schematisieren.

Zuerst (A) ist auf die Existenz von einem Wesen hinzuweisen, der außerhalb des Vergleichs liegt: Dies ist der erste Beweger, d.h. das, „was sich im besten Zustand befindet" und daher keine Handlung auszuführen braucht.

Auch das zweite Wesen (B) geht nicht in den Parallelismus ein: Es handelt sich dabei um den ersten Himmel, dem eine einzige einfache Bewegung ausreicht, um die Vollkommenheit zu erreichen.

Darauf folgen (C) die Planeten, die zahlreiche Bewegungen vollführen und als deren Analogon unter den irdischen Lebewesen der Mensch betrachtet werden kann: Sowohl die ersteren als auch der letztere führen vielfache und komplexe Handlungen aus, da sie die Vollkommenheit auf unterschiedlichen Wegen und über verschiedene Stufen erreichen.

Schließlich (D) gibt es die Sonne, den Mond und die Erde, als deren Entsprechung die Tiere und Pflanzen gelten können: Sie vollbringen eine geringe Zahl einfacher Handlungen oder gar keine Handlungen, da sie keine Möglichkeit besitzen, die Vollkommenheit zu erreichen, und sich mit Gütern begnügen müssen, die ihnen eher zugänglich sind. Dazu vgl. A. Jori, *Der Kosmos als Lebewesen. Einige Probleme und Lösungen des ‚astronomischen Vitalismus' in Aristoteles, „De caelo"*, in: J. Althoff, B. Herzhoff und G. Wöhrle (Hrsg.), *Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption*, Bd. XII, Trier 2002, S. 69–86, hier S. 79 ff.

92 b 9 „wie es auch beim Menschen der Fall ist": Auf den ersten Blick steht diese Bemerkung im Gegensatz zu dem, was Aristoteles in 292 b 2–4 hinsichtlich der Korrelation zwischen der Vielzahl menschlicher Handlungen und der Vielfalt an Gütern, die zu erreichen sich der Mensch vornehmen kann, sagt. Doch der Widerspruch erweist sich als nur scheinbar, wenn man

bedenkt, dass etwas ein Gut an sich sein und *zugleich* ein Mittel darstellen kann, um ein höheres Gut zu erreichen. In diesem Zusammenhang sind die Reflexionen des Aristoteles in *Eth. Nic.*, A 6, 1096 b 14–19 erleuchtend: „Indem wir nunmehr die Güter an sich von dem bloß Zweckdienlichen trennen, wollen wir untersuchen, ob die ersteren im Sinne einer einzigen ‚Idee' zusammengefasst werden können. Welche Güter können wir aber als Güter an sich ansetzen? Sind das solche, die man auch dann erstrebt, wenn sie von anderen isoliert sind [ἢ ὅσα καὶ μονούμενα διώκεται], z.B. das Erkennen, das Sehen, gewisse Arten von Lust und Ehre? Wenn wir diese gelegentlich auch um anderer Zwecke willen erstreben, so wird man sie ja doch zu den Gütern an sich rechnen [ταῦτα γὰρ εἰ καὶ δι' ἄλλο τι διώκομεν, ὅμως τῶν καθ' αὑτὰ ἀγαθῶν θείη τις ἄν]." (dt. Übers. v. F. Dirlmeier, in: Aristoteles, *Nikomachische Ethik* [= Aristoteles, *Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 6], Berlin [10]1999). Im fraglichen Passus von *De caelo* legt Aristoteles dar, dass, obgleich der Mensch mittels einer Vielzahl von Handlungen zahlreichen Zielen entgegenstreben kann, die mit Recht als Güter an sich bezeichnet werden können (es ist ja gerade die besagte Vielfalt an untergeordneten Gütern, die den Menschen von den Lebewesen niedrigeren Ranges unterscheidet), diese nichtsdestotrotz doch nicht das höchste Gut darstellen, nach dem er trachten kann: Dieses höchste Gut (nämlich die θεωρία) ist in der Tat einzigartig.

92 b 21–22 „vermögen das göttlichste Prinzip nur bis zu einem gewissen Grade zu erreichen": Die Bedeutung dieser Aussage lässt sich mit Blick auf den vorangegangenen Passus erhellen, wo Aristoteles bemerkt hat: „Es ist jedoch für alle bei weitem das Beste, das erstgenannte Ziel zu erreichen; schafft man dies nicht, dann wird (das jeweils Erreichte) umso besser [ἄμεινον] sein, je näher es dem Allerbesten [τοῦ ἀρίστου] ist." (292 b 17–19). Im Wesentlichen können alle Wesen dem göttlichen Prinzip entgegenstreben; allerdings gelingt es nur einigen, das Allerbeste vollkommen zu erreichen, während andere, wie die Erde und die Körper in ihrer Nähe, dazu nicht imstande sind.

93 a 5–10: Aristoteles betrachtet die scheinbare Bewegung eines jeden Planeten als die Resultante der Bewegungen mehrerer konzentrischer Sphären, deren Rotationsachsen nicht identisch sind: Der Planet ist auf dem Äquator der innersten Sphäre dieses Systems befestigt. Diese Sphäre, die hier als „die letzte" [ἡ τελευταία] bezeichnet wird, besitzt daher außer der ihr eigenen Bewegung auch die Bewegungen, welche die äußeren Sphären auf sie übertragen (vgl. Einleitung, Teil IV, § 11, oben).

Kapitel 13 – Theorien bezüglich der Erde (293 a 15–296 a 23)

Inhalt: Aristoteles befasst sich nun mit der Erde, ihrer Lage und ihrer Gestalt; korrelativ dazu geht er der Frage nach, ob sie ruht oder sich bewegt. Zuallererst betrachtet er die früheren Theorien.

(*A*) Was die Lage der Erde betrifft, so meinen die Pythagoreer, dass sie wie ein Planet um den Mittelpunkt des Universums kreise, welchen das Feuer einnehme; sie glauben darüberhinaus an die Existenz einer „Gegenerde" [Ἀντίχθων], welche der Erde entgegengesetzt sei und ebenfalls um den Mittelpunkt kreise. Einige räumen die Möglichkeit ein, dass mehrere derartige Körper existierten, was die größere Häufigkeit von Mondfinsternissen gegenüber Sonnenfinsternissen erklären würde. Auf den Einwand, wonach die exzentrische Lage der Erde es unmöglich machen müsste, dass uns die Phänomene (wie sie es tatsächlich tun) so erscheinen, als liege die Erde im Zentrum, erwidern sie, dass auch im Rahmen der geozentrischen Theorie die Oberfläche der Erde, von der aus wir die Himmelserscheinungen beobachten, sich nicht im Zentrum befindet, sondern soweit davon entfernt ist, wie sich der Erdradius erstreckt; allerdings wird diese Exzentrizität nicht wahrgenommen. Neben diesen sind einige (nicht genauer genannte) Denker zu erwähnen, die die zentrale Stellung im Universum dem Feuer zuschreiben, und zwar aufgrund der Überlegung, dass dieses Element ehrwürdiger sei als die Erde und das Zentrum als Grenze den ehrwürdigsten Ort darstelle. Die Pythagoreer sind ihrerseits der Auffassung, dass der Mittelpunkt, da er der wichtigste Ort des Universums sei, einer Bewachung bedürfe, und daher nennen sie das Feuer, welches sich, wie sie meinen, dort befindet, „die Wache des Zeus" [Διὸς φυλακήν – 293 b 3]: Offensichtlich übersehen sie, so Aristoteles, die Möglichkeit, dass der geometrische und der tatsächliche Mittelpunkt nicht zusammenfallen. Andere wiederum behaupten unter Berufung auf den platonischen *Timaios*, dass die Erde sich im Zentrum befinde, sich aber „um die Achse, welche sich durch das All erstreckt" (293 b 31–32), drehe.

(*B*) Was die Gestalt der Erde angeht, so meinen einige, dass diese kugelförmig sei, andere bezeichnen sie als flach und einer Pauke ähnlich [τυμπανοειδής]. Letztere führen als Beweis die gerade Schnittlinie an, welche die Erde bei Auf- und Untergang der Sonne aufweist. Es handelt sich dabei jedoch, so Aristoteles, um ein trügerisches Argument, da es die unermesslichen Umfang der Erde sowie ihre Entfernung von der Sonne zu berücksichtigen gilt.

(*C*) Um die Unbewegtheit der Erde zu erklären, (*a*) stellen einige, wie etwa Xenophanes, die Vermutung an, dass diese sich unbegrenzt weit nach unten hin erstrecke. (*b*) Andere, wie beispielsweise Thales, behaupten hingegen, dass sie auf dem Wasser schwimme. Gegen letztgenannte Theorie

lassen sich jedoch zwei Einwände erheben. (α) Zunächst einmal kann danach gefragt werden, worauf wiederum das Wasser ruhe, das die Erde trägt. (β) Zweitens ist festzustellen, dass das Wasser leichter als die Erde ist: In der Tat versinkt diese im Wasser, anstatt darauf zu schwimmen. (*c*) Anaximenes, Anaxagoras und Demokrit führen als Begründung für die Unbewegtheit der Erde ihre flache Form an: Aufgrund dieser Gestalt drücke sie die darunter befindliche Luft herab, welche, derart eingedrückt, imstande sei, das Gewicht der Erde zu tragen, so beträchtlich dieses auch sei. Allerdings, so betont Aristoteles, ist es, um einen solchen Effekt zu erzielen, lediglich nötig, dass die Erde eine entsprechende Größe besitze, während ihre Gestalt dabei keine Rolle spielt. Außerdem, so fügt er hinzu, muss das Problem der Ruhe oder Bewegung der Erde mit einem weniger partiellen Ansatz angegangen werden: Es ist nämlich erforderlich, allgemein festzusetzen, ob die Elemente naturgemäße Bewegungen besitzen. Diese Frage ist bereits beantwortet worden (vgl. A 2–4). Und es sind eben die Ergebnisse, zu denen er zuvor gelangt ist, von denen Aristoteles bei seiner Betrachtung der Theorie des „Wirbels" [δίνη] ausgeht; nach dieser Theorie hätten sich die Elemente ursprünglich infolge der wirbelnden Bewegung des Universums zusammengeschlossen, welche die schwereren Körper zum Zentrum hin getrieben hätte. Dieser Lehre zufolge ist die Erde also durch äußere Gewalt zum Mittelpunkt gelangt und verweilt dort gleichfalls durch Gewalt. Was die Natur einer solchen Gewalt angeht, so gehen die Meinungen freilich auseinander. Einige Vertreter des „Wirbels" sehen in der Gestalt und dem Umfang der Erde den Grund für ihre Unbewegtheit (von ihnen ist bereits die Rede gewesen). (*d*) Für andere wiederum (so etwa Empedokles) ist die Gewalt, durch deren Einwirkung die Erde im Zentrum verweilt, nichts anderes als die Schnelligkeit der rotierenden Bewegung, welche der Himmel um die Erde herum ausführt. Sie vergleichen die Erde mit einem Gefäß voller Wasser, das wirbelnd gedreht wird, ohne dass die Flüssigkeit entweicht.

Die Einwände des Aristoteles sind die folgenden. (α) Sowohl der Theorie (*a*) wie auch (*d*) lässt sich die Frage entgegenhalten, wohin sich die Erde bewegte, wenn die angenommene Gewalt (die zusammengedrückte darunter liegende Luft oder die schnelle Rotation des Himmels) aufgehoben würde. Die Erde muss nämlich, wenn sie durch Gewalt im Zentrum verbleibt, eine naturgemäße Bewegung besitzen: In welche Richtung verläuft diese aber? Keine der beiden Theorien vermag auf diese Frage eine zufriedenstellende Antwort zu geben. (β) Innerhalb der Kosmologie des Empedokles gibt es nichts, was erklären könnte, weshalb sich die Erde zu der Zeit, als die Elemente durch die Wirkung des Zwistes getrennt waren, nicht bewegte (denn hinsichtlich dieses Zeitraums kann nicht der „Wirbel" als Grund angeführt werden). (γ) Der „Wirbel" kann nicht die Tatsache begründen, dass die schweren Gegenstände sich gegenwärtig auf die Erde zubewegen; dieser

nämlich gelangt gewiss nicht bis zur Erdoberfläche. (δ) Andererseits erklärt er auch nicht die Bewegung des Feuers nach oben. Ist diese Bewegung aber naturgemäß, so muss auch die Erde eine naturgemäße Bewegung besitzen. (ε) Die empedokleische Theorie setzt Schwere und Leichtigkeit voraus, denn der „Wirbel" hätte die Dinge nicht trennen können, wenn diese sich nicht bereits zwischen schweren und leichten unterschieden hätten. Doch das Schwere und das Leichte können nur in Bezug auf die natürlichen Orte unterschieden werden.

(*e*) Andere, wie etwa Anaximander, haben hingegen behauptet, dass die Erde aufgrund ihrer „Gleichmäßigkeit" [διὰ τὴν ὁμοιότητα – 295 b 11] unbewegt verweile, d.h. deshalb, weil sie, da sie sich im Zentrum befinde und daher zu jedem Punkt des Kreisumfangs des Universums im exakt gleichen Verhältnis stehe, keinen Grund habe, sich eher in die eine als in eine andere Richtung zu bewegen. Auch gegen diese Theorie erhebt Aristoteles zahlreiche Einwände. (α) Im Rahmen einer solchen Vorstellung hängt die Unbewegtheit der Erde ausschließlich von ihrer Position ab. In diesem Fall müsste man jedoch sagen, dass auch das Feuer, würde es ins Zentrum versetzt, ebenso wie die Erde dort bliebe. (β) Die Erde ruht nicht einfach unbewegt im Zentrum, sondern bewegt sich auf dieses zu. Dies bestätigt, dass nicht das Argument der „Gleichmäßigkeit", sondern die Theorie der natürlichen Orte die wahre Erklärung für ihre Unbewegtheit liefert. (γ) Die Theorie der „Gleichmäßigkeit" ist Ausdruck einer zu partiellen Sichtweise. Ihre Vertreter gehen nämlich der Frage nach, weshalb die Erde im Zentrum ruhe, fragen aber nicht danach, weshalb das Feuer am äußersten Rande verbleibt. Die Lehre von den natürlichen Orten erklärt hingegen zugleich beide Phänomene. (δ) Bei den Elementen findet sich nicht nur die Ruhe, sondern auch die Bewegung: Doch die Anhänger der fraglichen Theorie berücksichtigen letztere nicht. (ε) Gemäß dieser Theorie könnte die Erde zerbrechen und sich in alle Richtungen zugleich zerstreuen. Eine solche Bewegung (welche die des Feuers wäre, wenn dieses ins Zentrum versetzt würde) steht in der Tat in völligem Einklang mit der Lehre der „Gleichmäßigkeit": Allein die Bewegung der gesamten Erdmasse in eine einzige Richtung ist damit nicht vereinbar. Der Unterschied zwischen dem Verhalten der Erde und dem des Feuers ist also in anderer Weise zu erklären, nämlich mit Bezug auf ihre naturgemäßen Bewegungen. (ζ) Auch eine andere Bewegung wäre im Rahmen der fraglichen Theorie ganz und gar zulässig: die der Verdichtung – bzw. Kontraktion – und der Verdünnung – bzw. Expansion.

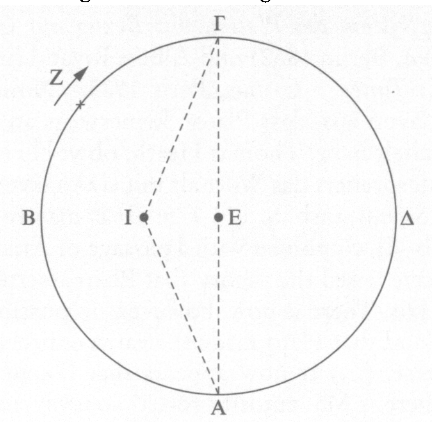
293 a 27–b 1: Cornford zieht die Möglichkeit in Betracht, dass die „vielen anderen" (293 a 27–28), von denen Aristoteles hier spricht, sich von den ‚gewöhnlichen' Pythagoreern darin unterschieden hätten, dass sie nicht die Theorie der Erdbewegung vertreten hätten, sondern die Auffassung, wonach

die Erde, obgleich sie sich im Zentrum des Kosmos befinde, in ihrem Kern Feuer trage (vgl. *Plato's Cosmology*, zit., S. 127: „It seems to be, at least, a not improbable view that the 'more genuine' Pythagoreans adhered to the primitive doctrine of a fire in the heart of the central Earth. Rejecting the Central Fire of the planetary theory, they transferred its peculiar terminology to established features of the older system."). Nach Meinung des Simplikios – der seine Informationen dem aristotelischen Traktat *De Pythagoreis* entnimmt – bildeten diese Leute nämlich eine „genuinere" [γνησιώτερον] Kategorie innerhalb der Gruppe der Pythagoreer (vgl. *In de caelo*, 512, 9–20).

93 b 6–7 „Wie jedoch auch bei den Lebewesen die Mitte des Lebewesens und die des Körpers nicht identisch sind": Aristoteles meint, dass das wirkliche Zentrum eines Tieres das Herz sei (zu dessen Lage vgl. *De part. anim.*, Γ 4, 665 b 21 und 666 b 3).

93 b 18 ff.: Es lohnt sich, daran zu erinnern, dass die scharfsinnigen Überlegungen zu dieser Stelle, die von Nikolaus von Oresme in seinem Kommentar zur Abhandlung *De caelo* dargelegt wurden (vgl. N. Oresme, *Le Livre du ciel et du monde*, zit., S. 520, 28–526, 135), die kopernikanische ‚Revolution' teilweise vorbereitet haben: vgl. M. Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison-London-Oxford 1959, S. 606–609.

93 b 29–30 „In der Tat gebe es auch in unserer jetzigen Lage nichts, was uns erkennen ließe, dass wir um die Hälfte des Durchmessers (vom Zentrum) entfernt sind": Aus einer theorischen Perspektive ließe sich unsere Entfernung vom Zentrum des Alls in folgender Weise erfassen. Die Geschwindigkeit der Fixsterne erschiene, obgleich sie konstant ist, einem Betrachter, der sich an einem Punkt I befindet, welcher in *ausreichend großer* Entfernung vom Zentrum des Universums E gelegen ist, als variabel – d. h. bald größer und bald geringer. Die folgende Abbildung illustriert diese Aussage:



Aus Sicht eines solchen Betrachters würde ein Stern Z, der im Laufe eines halben Tages die halbe Kreislinie ABΓ zurücklegt, in besagter Zeit eine längere Strecke durchlaufen; dagegen erschiene ihm die halbe Kreislinie ΓΔA, die derselbe Stern in einer gleichen Zeit zurücklegt, kürzer. In Wirklichkeit nehmen wir jedoch nichts Derartiges wahr, und der Grund hierfür liegt in der Tatsache, dass die Länge des Erdradius, der uns vom Zentrum des Universums trennt, im Vergleich zur Distanz der Sterne minimal ist. In analoger Weise – so die Vertreter der Theorie, die Aristoteles hier illustriert – könnte auch die Exzentrizität der Erde nicht wahrnehmbar sein, wenn die Erde nicht weit vom Zentrum des Kosmos entfernt wäre.

93 b 30–32: Vgl. Plat., *Tim.*, 40 b–c: „(...) die Erde aber, unsere Ernährerin, befestigt [*oder, einer anderen Lesart zufolge*: ‚geballt'] an der durch das Weltall hindurchgehenden Weltachse, bildete er zur Erzeugerin und Hüterin der Nacht und des Tages, die erste und ehrwürdigste der innerhalb des Himmels erzeugten Götter." (dt. Übers. zit.). Aristoteles behauptet also, dass die Erde nach der Darstellung im *Timaios* und der Meinung einiger [ἔνιοι] sich im Zentrum befinde [κειμένην ἐπὶ τοῦ κέντρου] und sich um die Achse des Universums „drehe und bewege" [ἴλλεσθαι καὶ κινεῖσθαι]. Bezüglich der *vexata quaestio*, die die Möglichkeit betrifft, dass Platon, zumindest in der Zeit der Abfassung des *Timaios*, die Rotation der Erde gelehrt habe, vgl. Einleitung, Anm. 105, oben. Abgesehen von der Aussage des Aristoteles, wirft der Abschnitt des *Timaios* äußerst komplexe Probleme auf. Die Handschriften präsentieren nämlich eine Variante: In den einen wird die Erde als εἱλλομένην bezeichnet, also als eng zusammengedrängt, oder – sozusagen – um die Achse der Welt gedrängt; andere hingegen nennen sie ἰλλομένην, d. h. von irgend einer Bewegung angetrieben, deren genaues Wesen zu bestimmen jedoch schwerfällt. Beide Lesarten haben in der Moderne ihre Verteidiger gefunden. (I) So übernehmen etwa August Boeckh (*Untersuchungen über das kosmische System des Platon, mit Bezug auf Gruppe's kosmische Systeme der Griechen*, Berlin 1852) und Albert Rivaud (in: Platon, *Oeuvres complètes*, Tome X: *Timée – Critias*, Paris 1925, „Notice", S. 59–63) die erstere und gehen davon aus, dass Platon keineswegs an der Unbeweglichkeit der Erde gezweifelt habe. Thomas Heath, obwohl er die Variante ἰλλομένην bevorzugt, interpretiert das Wort als mit εἱλλομένην gleichbedeutend. Vgl. *Aristarchus of Samos*, insb. S. 174-175: „It is mainly upon this passage [d. h. Plat., *Tim.* 40 b–d], combined with a passage of Aristotle alluding to it, that some writers have based the theory that Plato asserted the earth's rotation about its own axis. There is now, however, no possibility of doubt that this view is wrong, and that Plato made the earth entirely motionless in the centre of the universe. (...) It now appears that ἰλλομένην is the correct reading, although there is MS. autority for εἱλλομένην and εἰλλομένην; but

all three worlds seem to be no more than variant forms meaning the same thing (literally 'rolled'). (...) [W]hile ἰλλομένην does not exclude the idea of motion, it does not necessarily include it; and the real proof that it does not imply rotation here (but only being 'rolled round' in the sense of massed or packed round) is not the etymological consideration, but the fact that the idea of the earth rotating at all on its axis is quite inconsistent with the whole astronomical system described in the *Timaeus*."

(II) Andere, wie Grote, Burnet und Taylor, sprechen sich nicht nur für die Variante ἰλλομένην aus, sondern sind davon überzeugt, dass der *Timaios*-Passus sich auf eine Bewegung der Erde beziehe. So z.B. schreibt Taylor: „Aristotle is careful to distinguish two theories about the earth's motion. One is that it is *at* the centre and has there a motion of some kind signified by the word ἴλλεσθαι. This, he says, is what is written in the *Timaeus*. As to the kind of motion meant, he does not explain it; he merely quotes Plato's phrase, not *quite* accurately, adding κινεῖσθαι as an equivalent for the rare poetical word ἴλλεσθαι, as though he were not himself quite sure what kind of movement is intended. The second view is that all the planets revolve *round* a centre which is occupied by a 'fire' or luminary (*not*, of course, the sun), and that the earth is one of them. *This* view, he says, is held by certain Italians popularly called Pythagoreans (...). Aristotle also speaks of certain other unnamed persons who agree with the view that the earth is not *at* the centre but revolves *round* it, and he gives the argument upon which these 'others' rely, which is clearly marked off from the argument of the Pythagoreans (...), that it is 'not proper' (οὐ προσήκει) that the earth should be the central thing in the universe; such a place belongs of right to a more 'honourable' occupant. (...) I should infer (...) that Plato had consistently taught that the earth is a planet during the twenty years of Aristotle's connexion with him in the Academy, that is, from his own sixtieth year, and may have held the doctrine even earlier. (...) Aristotle held that Timaeus means to say that the earth is 'at the centre' and has there a motion indicated by the world ἰλλόμενον. (...) The sense is (...) that the earth goes 'up and down' or 'to and fro' on a track 'about the centre'. (...) We must (...) think (...) of periodical rectilinear displacements along the 'axis' of the universe in opposite senses and about the 'centre'." (*A Commentary on Plato's 'Timaeus'*, zit., S. 229–235).

Jedenfalls sind zwei Punkte sicher: Der Passus in *De caelo* beweist – wie Taylor bemerkt –, dass Aristoteles selbst in der *Timaios*-Stelle ἰλλομένην las. Es steht außerdem zweifellos fest, dass er diesen dunklen Ausdruck als geeignet betrachtete, eine Art der Bewegung zu bezeichnen. Diesbezüglich ist die Tatsache erwähnenswert, dass sich im Text des *Timaios* nur εἱλλομένην bzw. ἰλλομένην befindet; Aristoteles selbst fügt zu ἴλλεσθαι die Worte καὶ κινεῖσθαι hinzu. Sein Zitat aus Platon würde also, obwohl er seine Texttreue

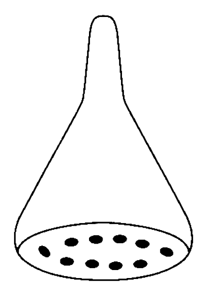
betont („wie es im *Timaios* geschrieben steht"), als ziemlich ungenau scheinen, wie noch Taylor im oben zitierten Passus hervorhebt (vgl. auch Simpl., *In de caelo*, 518, 1–8 u. 26–30). Im Wirklichkeit betrifft der Hinweis auf den genauen Wortlaut Platons jedoch nur die Wörter: „um die Achse, welche sich durch das All erstreckt", wie schon von Thomas von Aquin bemerkt wurde: „Quod autem addit, *quemadmodum in Timaeo scriptum est*, referendum est non ad id quod dictum est, *revolvi et moveri*, sed ad id quod sequitur, *quod sit super statutum polum*." (S. Thomae Aquinatis *In Aristotelis libros de Caelo et Mundo*, zit., lib. II, 1. XXI, S. 245). Zur gesamten Frage vgl. P. Moraux, „Notes sur la tradition indirecte du ‚De caelo' d'Aristote", *Hermes*, LXXXII (1954), S. 145–182, hier S. 176–178; F. M. Cornford, *Plato's Cosmology*, zit., S. 120 ff. sowie F. M. Brignoli, „La dinamica immobilità della terra nella concezione platonica dell'universo", *Giornale Italiano di Filologia*, XI (1958), S. 246–260.

94 a 9–10 „behaupten, dass (die Erde) aufgrund ihrer Ruhe diese Gestalt notwendig besitzen müsse": Vgl. 294 b 13 ff.

94 a 22 „im Unbegrenzten verwurzelt": = 21 A 47 D.-K. Vgl. fr. 21 B 28 D.-K.: γαίης μὲν τόδε πεῖρας ἄνω παρὰ ποσσὶν ὁρᾶται ἠέρι προσπλάζον, τὸ κάτω δ' ἐς ἄπειρον ἱκνεῖται.

94 a 25–28: = fr. 31 B 39 D.-K.: εἴπερ ἀπείρονα γῆς τε βάθη καὶ δαψιλὸς αἰθήρ, / ὡς διὰ πολλῶν δὴ γλώσσας ἐλθόντα ματαίως / ἐκκέχυται στομάτων, ὀλίγον τοῦ παντὸς ἰδόντων (Kranz liest, Wilamowitz-Moellendorff folgend, γλώσσας ἐλθόντα anstatt γλώσσης ῥηθέντα).

94 b 20–21 „wie das Wasser in den Klepsydren": Die Klepsydren, auf die Aristoteles hier anspielt, waren Vasen mit einem langen, engen Hals und einem weiteren Boden, der mit kleinen Öffnungen versehen war; sie wurden dazu benutzt, um Wasser oder Wein aus einem anderen Behälter zu schöpfen. Zuerst wurde die Klepsydra vertikal in die Flüssigkeit getaucht, damit sie sich durch die Öffnungen auf der Unterseite fülle; dann konnte man, nachdem man die obere Öffnung mit dem Daumen verschlossen hatte, die Klepsydra hochheben, ohne dass die darin gesammelte Flüssigkeit austrat. Wenn man schließlich den Daumen aus der oberen Öffnung nahm, floss die Flüssigkeit auf der Unterseite heraus. Man siehe dazu die folgende Abbildung, die auf Simplikios' Beschreibung (vgl. *In de caelo*, 524, 19–25) beruht:



In den pseudoaristotelischen *Problemata* werden zahlreiche (auf Anaxagoras zurückgehende) Experimente geschildert, die mit der Klepsydra ausgeführt wurden und dazu dienten, die Körperlichkeit der Luft zu beweisen. Vgl. insb. *Probl.*, XVI 8, 914 b 9–915 a 24: „Für die Vorgänge beim Wasserheber scheint im ganzen zwar die Ursache so zu sein, wie es Anaxagoras sagt: die Luft nämlich, eingeschlossen in ihm, ist die Ursache dafür, dass das Wasser nicht eindringen kann, wenn der Hals geschlossen ist. Allerdings ist (die Luft) allein nicht die einzige Ursache: denn wenn man ihn (den Wasserheber) seitlich in Wasser taucht, kann, selbst wenn man den Hals geschlossen hat, das Wasser eindrigen. Daher sagt er (Anaxagoras) nicht hinreichend, inwiefern (die Luft) die Ursache ist, obwohl sicherlich, wie er gesagt hat, die Luft die Ursache ist. Diese aber, sei es, dass sie gestoßen wird, sei es dass sie sich von selbst bewegt ohne äußeren Zwang, hat die natürliche Tendenz, sich in gerader Richtung zu bewegen, wie auch die übrigen Elemente. Wenn der Wasserheber nun seitlich eingetaucht wird, so wird durch die Löcher, die denen im Wasser entgegengesetzt sind, (die Luft) die die gerade Richtung einhält, durch das Wasser herausgedrängt, und indem sie entweicht, dringt das Wasser ein. Wenn der Wasserheber aber gerade in das Wasser getaucht wird, kann sie (die Luft) nicht in gerader Richtung entweichen, weil die oberen Teile geschlossen sind. So bleibt sie vorne an den Löchern, denn sie kann sich nicht in sich zusammenziehen. Den Beweis aber, dass die Luft, wenn sie sich nicht bewegen kann, das Wasser von sich fernzuhalten vermag, liefert ein Experiment am Wasserheber selbst. Denn wenn man seinen Bauch mit Wasser anfüllt, den Hals schließt und den Heber dann mit dem Rohr nach unten hält, fließt das Wasser nicht durch den Hals zum Mund. Öffnet man aber den Mund, so fließt nicht sofort das Wasser an dem Hals entlang heraus, sondern erst ein wenig später, woraus man sieht, dass das Wasser sich nicht an dem Mund des Halses befand, sondern erst später durch diesen fließt, wenn er geöffnet ist. Wenn aber der Wasserheber voll ist, aufrecht steht und man dann den Hals öffnet, fließt sofort (Wasser) durch das Sieb, weil es jenes (das Sieb) zwar berührt, aber nicht den oberen Rand des Halses berührt. Es fließt also aus dem oben erwähnten Grunde das Wasser zwar nicht in den Wasserheber, es fließt aber heraus, wenn man den Hals öffnet, weil dann die darin befindliche Luft sich nach oben und unten bewegt und so eine starke Bewegung des in dem Wasserheber befindlichen Wassers bewirkt. Wird das Wasser nach unten gestoßen und tendiert es selbst in diese Richtung, fließt es natürlich heraus, erzwingt sich einen Ausgang durch die Luft außerhalb des Wasserhebers, die von gleicher Kraft ist, wie diejenige, die das Wasser herausgestoßen hat, aber im Widerstand doch schwächer als

jene (Luft im Innern), da sie durch den engen Hals schneller und heftiger strömt und auf das Wasser drückt. Die Ursache dafür aber, dass bei geschlossenem Hals das Wasser nicht fließt, ist die, dass das Wasser, sobald es in den Wasserheber eindringt, gewaltsam die Luft aus ihm herausstößt. Ein Zeichen dafür aber ist die in dem Wasserheber entstandene Luftblase und das Glucksen, wenn das Wasser eindringt. Indem es <aber> gewaltsam die Luft stößt, fällt es selbst in das Rohr ein <und> bleibt dort wie eingezwängte Holzkeile oder Erz, das man gespalten hat, um es hereinzuzwängen, ohne jeden weiteren Halt, <solange bis> es von der entgegengesetzten Richtung herausgestoßen wird, wie im Walde gebrochene Pflöcke, die man herausschlägt. Das geschieht aber, wenn der Hals geöffnet wird, aus den vorher erwähnten Gründen. Wenn dies nun der Grund ist, dann ist es natürlich, dass es (das Wasser) nicht herausläuft oder entweicht, da die Luft es gewaltsam <daran hindert> und Blasen bildet. Es beweist aber das Geräusch, dass das Wasser durch die Luft nach oben gezogen wird, wie dies auch bei vielen anderen Gelegenheiten geschieht. Wenn das Wasser nun nach oben gezogen wird und ganz in sich zusammenhängend ist, bleibt es eingezwängt von der Luft, bis es wieder von ihr herausgestoßen wird. Wenn aber die oberste Schicht des Wassers an der gleichen Stelle bleibt, hängt auch der übrige Teil davon ab, da das Wasser einheitlich und zusammenhängend ist. Mit gutem Grund aber ist das so. Denn es ist Sache derselben (Kraft), etwas aus seinem natürlichen Platz zu bewegen und es dann so festzuhalten, wie sie es bewegt hat, längere Zeit aber, wenn das Festhaltende und das Festgehaltene an Kraft gleich sind, oder das Festhaltende stärker ist, wie es hier der Fall ist, denn Luft ist an Kraft stärker als Wasser." (dt. Übers. v. H. Flashar, in: Aristoteles, *Problemata physica* [= *Aristoteles, Werke in deutscher Übersetzung* – Bd. 19], Berlin 1962). Wie Hellmut Flashar erklärt: „Die nicht in der sonst für die Problemata bezeichnenden Frage- und Antwortform aufgegliederte Erörterung ist die ausführlichste, im wesentlichen auf Anaxagoras (= 59 A 69) zurückgehende Beschreibung der ältesten Form der Klepsydra. (…) Freilich dürfte Anaxagoras kaum die unmittelbare Quelle für die Problemata sein. Diese war möglicherweise Straton von Lampsakos (…). Es ist (…) gut möglich, dass Straton – in Verbindung mit der Darstellung seiner Lehre vom Vacuum – die letzlich auf Anaxagoras zurückgehenden Versuche mit dem Wasserheber behandelt hat." (*ibid.*, S. 585). Vgl. auch Arist., *Phys.*, Δ 6, 213 a 22–27: „Diejenigen Denker nun, welche die Irrealität des Leeren beweisen wollen, richten ihre Widerlegungen nicht gegen das, was man gemeinhin unter dem Leeren versteht, sondern gegen etwas, was sie selbst irrigerweise unter diesem Terminus denken: so jedenfalls Anaxagoras und alle, die nach seinem Schema argumentieren. Was sie dabei beweisen, ist nämlich lediglich die Realität der Luft, wenn sie ihre Schläuche (aufblasen und) martern, um die Widerstandskraft der Luft vorzuführen, oder auch wenn sie die Luft in

den Klepsydren festhalten.“ (dt. Übers. zit.; ich habe dabei das Wort ‚Wasseruhren‘ mit ‚Klepsydren‘ ersetzt). Nach der im Passus von *De caelo* illustrierten Theorie wird die Erde von der darunter befindlichen Luft getragen, ebenso wie das Wasser, das in der Klepsydra eingeschlossen ist. (Mit der hier beschriebenen Klepsydra keinesfalls zu verwechseln ist natürlich die Wasseruhr, die bei den zeitlich begrenzten Reden vor Gericht verwendet wurde. Dieses Instrument wurde aufgrund seiner äußeren Ähnlichkeit mit der genannten Klepsydra mit dem gleichen Wort – κλεψύδρα – bezeichnet: Es handelte sich dabei nämlich um ein weites Gefäß mit einer Öffnung an der Oberseite, durch die es gefüllt wurde, und einem Loch auf dem Boden, aus welchem das Wasser tropfenweise austreten konnte. Zur Geschichte der Klepsydra vgl. H. Diels, *Antike Technik*, Leipzig [3]1924, S. 192 ff. sowie T. Thalheim, „Klepsydra“, in: *RE*, XI 1, Stuttgart 1921, Sp. 807–809.)

94 b 32 „sondern ein gesamtes Ganzes“: Aristoteles legt hier dar, dass das Problem der Bewegung eines bestimmten Elementes wie der Erde nicht isoliert angegangen werden darf: Es muss vielmehr im Kontext der universellen Gesetze des Kosmos untersucht werden.

95 a 1 „Da wir uns in diesen Punkten zuvor festgelegt haben“: Vgl. A 2–4.

95 a 6–7: Die enge Verbindung zwischen Bewegung und Ruhe, ob naturgemäß oder naturwidrig, ergibt sich daraus, dass beide mit Bezug auf die Theorie von den natürlichen Orten definiert sind. Vgl. v.a. A 8, 276 a 22–27: „Alles ruht und bewegt sich sowohl gemäß seiner Natur wie auch durch Gewalt. Gemäß seiner Natur bewegt sich alles dorthin, wo es auch ohne Gewalt ruht, und wohin es sich bewegt, da ruht es auch; wo es hingegen durch Gewalt (ruht), dahin bewegt es sich auch durch eine solche, und wohin es sich durch Gewalt bewegt, da ruht es auch durch eine solche. Wenn ferner diese Ortsbewegung durch Gewalt (erfolgt), so (findet) die ihr entgegengesetzte der Natur gemäß statt.“

95 b 11 „die Erde ruhe wegen ihrer Gleichmäßigkeit“: Vgl. Plat., *Phaed.*, 108 e–109 a: „Zuerst also bin ich belehrt worden, dass, wenn sie [= die Erde] als runde inmitten des Himmels steht, sie weder Luft brauche, um nicht zu fallen, noch irgendeinen andern solchen Grund, sondern, um sie zu halten, sei hinreichend die durchgängige Einerleiheit des Himmels und das Gleichgewicht [τὴν ἰσορροπίαν] der Erde selbst. Denn ein im Gleichgewicht befindliches Ding in die Mitte eines anderen solchen gesetzt wird keinen Grund haben, sich irgendwohin mehr oder weniger zu neigen, und daher, auf gleiche Weise zu allem sich verhaltend, wird es ohne Neigung bleiben.“

(dt. Übers. zit.). Zur Theorie der „Gleichmäßigkeit" vgl. Einleitung, Teil IV, § 3.1, oben; siehe auch *ibid.*, § 5.1.

95 b 19 „Diese Erklärung ist aber nicht notwendig": Mit Recht beziehen Prantl und Stocks ἀναγκαῖον auf die logische Notwendigkeit, die, wie Aristoteles feststellen zu können meint, dem Argument vom „Gleichmäßigkeit" fehlt (so Prantl: „Nun aber fehlt jener Begründung ja auch die Notwendigkeit"; Stocks: „But this does not follow"). Nach der Auffassung von Guthrie hingegen möchte Aristoteles mit diesem Ausdruck darauf hinweisen, dass das Argument nicht notwendig, d.h. überflüssig ist: das deshalb, weil die Unbeweglichkeit der Erde ausreichend durch die Tatsache begründet ist, dass die naturgemäße Bewegung die Existenz eines Ortes impliziert, an dem ein Element – in diesem Fall die Erde – naturgemäß in Ruhe verweilt. Vgl. Aristotle, *On the Heavens*, *ad loc.*: "it seems strange to say that an argument ist not true *nor even* (ἀλλὰ μὴν οὐδέ) necessary in this sense, and on general grounds a more natural meaning for the passage ist: 'Their argument is false, but in any case it is unnecessary because the earth's immobility is sufficiently accounted for by the fact of natural motion implying a natural resting-place'." Dies war schon die Interpretation des Simplikios: vgl. *In de caelo*, 534, 3–10.

296 a 3–21: Das von Aristoteles hier ausgeführte Argument erscheint auf den ersten Blick ziemlich dunkel, vor allem deshalb, weil seine innere Untergliederung nur teilweise dargelegt wird. Im Wesentlichen ist der Gedankengang der folgende. Der wirkliche Grund für das Verweilen der Erde im Zentrum liegt darin, dass dies ihr naturgemäßer Ort ist. Eine akzidentielle Folge [κατὰ συμβεβηκός] derselben Ursache ist der Umstand, dass die Erde, da nun einmal im Zentrum befindlich, keinen Grund besitzt, sich in eine Richtung eher als in eine andere zu bewegen und daher unbewegt bleibt. Aristoteles will dann nachweisen, dass die von ihm getroffene Unterscheidung zwischen wesentlichem Grund und akzidentieller Folge fundiert ist, und erreicht dieses Ziel, indem er darlegt, dass die Doktrin der ὁμοιότης, wenn sie nicht durch die Theorie der natürlichen Orte gestützt wird, nicht in der Lage ist, die Unbeweglichkeit der Erde zu begründen. In der Tat müsste diese Lehre, wie Aristoteles bemerkt, auf das Feuer ebenso wie auf die Erde anwendbar sein. Jedoch lehrt die Erfahrung, dass im Falle des Feuers die „Gleichmäßigkeit" keineswegs zum bewegungslosen Verharren im Zentrum führt: Das zunächst im Zentrum gestellte Feuer verteilt sich, und jedes seiner Teilchen strebt zum nächstgelegenen Punkt des Kreisumfangs. Auch die Erde müsste sich so verhalten, wenn allein die ὁμοιότης auf sie einwirkte. Tatsache ist, dass die Vertreter der Lehre von der „Gleichmäßigkeit" außer der Bewegung in eine *einzige* Richtung der Erde in ihrer Gesamtheit an keine andere Art

der Bewegung vom Zentrum aus gedacht haben. Nun besteht kein Zweifel daran, dass eine derartige, in eine Richtung erfolgende Bewegung mit der ὁμοιότης inkompatibel wäre; dies würde dagegen nicht für eine auseinanderlaufende Bewegung eines Körpers vom Zentrum zum Kreisumfang gelten, die zugleich in *alle* Richtungen erfolgte. Daher kann das Verweilen der Erde im Mittelpunkt nur mit Bezug auf die Tatsache erklärt werden, dass die Erde, anders als das Feuer, keinen natürlichen Impuls besitzt, der sie vom Zentrum forttreibt, sondern ganz im Gegenteil diesem naturgemäß entgegenstrebt. Andererseits – so bemerkt Aristoteles weiterhin – ist die auseinanderlaufende Bewegung, von der die Rede war, nicht die einzige Art der Bewegung, die mit der Lehre vom „Gleichmäßigkeit" kompatibel ist. Es gibt eine andere derartige Bewegung, die ebenfalls dazu geeignet ist, zu beweisen, dass die Theorie der ὁμοιότης, auch wenn sie zuträfe, nicht notwendigerweise die Unbeweglichkeit zur Folge hätte: Es handelt sich dabei um die Bewegung der Ausdehnung in alle Richtungen, die mit der Verdünnung verbunden ist.

Kapitel 14 – Die aristotelische Theorie von der Erde (296 a 24–298 a 20)

Inhalt: Aristoteles geht dazu über, seine eigene Theorie von der Erde auszuführen.

1) Die Erde ruht unbewegt im Zentrum des Universums. Dies lässt sich folgendermaßen nachweisen. (α) Die Bewegungen, die einige der Erde zugeschrieben haben, könnten für sie gar nicht naturgemäß sein, da aus dem Verhalten ihrer einzelnen Teile klar hervorgeht, dass ihre naturgemäße Bewegung die geradlinige, zum Zentrum hinführende Bewegung ist. Und die Ordnung der Welt, weil sie ja ewig ist, kann keine naturwidrigen oder gewaltsamen Bewegungen umfassen. (β) Wenn sich die Erde bewegte, dann wäre sie zwei Ortsbewegungen unterworfen. Dies brächte jedoch offensichtliche Anomalien bei den Bewegungen der Gestirne (Verlagerung ihrer Aufgangspunkte und rückläufige oder retrograde Bewegungen) mit sich, die sich in Wirklichkeit nicht beobachten lassen. (γ) Die naturgemäße Bewegung der Erde zum Zentrum, wie sie bei einzelnen Erdschollen feststellbar ist, ist ein hinreichender Beweis dafür, dass die Erde sich in ihrer Gesamtheit im Mittelpunkt des Universums befindet und unbewegt ist. Das Zentrum der Erde fällt also mit dem des Universums zusammen, doch dieser Ort zieht die schweren Körper in seiner Eigenschaft als Mittelpunkt des Universums an. (δ) Die These von der Zentralität und Unbewegtheit der Erde entspricht den astronomischen Beobachtungen.

2) Die Erde ist kugelförmig. (α) Diese Gestalt geht ihrerseits auf die Tatsache zurück, dass jedes Erdteilchen naturgemäß zum Mittelpunkt hinstrebt. Eine solche Vorstellung kann mittels einer imaginären Beschreibung des Entstehungsprozesses der Erde erläutert werden: Ob die Teilchen, aus denen sie sich zusammensetzen wird, gleichmäßig am äußersten Rand des Universums verteilt sind oder ihre Verteilung nicht homogen ist, so wird doch das Endergebnis in jedem Fall eine Kugel sein müssen. (β) Die schweren Körper fallen nicht in parallelen Linien, sondern so, dass sie gleiche Winkel bilden. Daraus geht hervor, dass die Erde, auf welche ihr Fall gerichtet ist, kugelförmig ist. (γ) Diese Folgerung wird durch die Daten, die die Beobachtung liefert, bestätigt. Denn (γ^1) die Mondfinsternisse lassen stets ein konvexes Profil erkennen. Außerdem (γ^2) lassen auch vergleichsweise geringe Standortverlagerungen entlang der Erdoberfläche den Beobachter die (scheinbare) Position der Gestirne merklich anders wahrnehmen. Diese Feststellung legt auch die Auffassung nahe, dass der Umfang der Erde nicht sehr groß ist. Man kann demnach schließen, dass die Erde kugelförmig und im Vergleich zu den anderen Himmelskörpern klein ist.

296 a 34 ff.: Die Argumentation ist nicht ganz klar, besonders deshalb, weil es nicht einfach ist, festzulegen, welche Bedeutung dem Ausdruck πάροδος (296 b 4) im vorliegenden Kontext zugeschrieben wird. M. E. ist die Aussage des Aristoteles im Wesentlichen die folgende. Die Erde unterläge, wenn sie sich bewegte, zwangsläufig zwei Bewegungen: (a) der täglichen Bewegung der Fixsterne von Osten nach Westen, und (b) einer rückläufigen (oder retrograden) Bewegung von Westen nach Osten, die der der anderen Planeten ähnlich wäre (dies sind die „zwei Ortsbewegungen“ [δύο φοράς], auf die in 296 b 3 Bezug genommen wird). Aristoteles erwägt hier allein die Folgen von (b).

Da der Erde dieselbe Bewegung eigen wäre wie den Planeten, erfolgte ihre Rotation um eine Achse, die nicht die des Fixsternhimmels wäre, sondern die einer Sphäre, deren Ekliptik den Äquator bildete. Daher wäre die Ebene des Äquators des Fixsternhimmels gegenüber der des Erdäquators geneigt: Demzufolge müssten wir an der Bewegung der Fixsterne dieselben Eigenschaften bemerken, die die scheinbare Bewegung der Sonne gegenwärtig aufweist. So würden in den verschiedenen Abschnitten des Jahres die Fixsterne nicht immer am selben Punkt des Horizontes aufgehen, sondern bald weiter im Osten, bald weiter im Westen (Moraux nimmt also mit Recht an, dass der Terminus πάροδος hier die besagte seitliche Verschiebung der Punkte bezeichne, an denen die Sterne aufgehen; vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*: „c'est ce déplacement latéral des points de lever que me paraît désigner le mot πάροδος.“). Außerdem müssten die Fixsterne, gleichfalls aufgrund des Winkels, den ihre Rotationsachse zu derjenigen der Erde bilden würde,

je nach Jahreszeit ihre Position gegenüber dem Erdäquator dem Anschein nach verändern. Sie verhielten sich also in gleicher Weise, wie es die Sonne tut, die in der Phase zwischen Frühjahrsäquinoktium und Sommersonnenwende vom Äquator zum Wendekreis des Krebses „aufsteigt"; dann kehrt sie zurück [τροπή] und steigt zum Äquator hinab, den sie am Herbstäquinoktium erreicht, und ferner zum Wendekreis des Steinbocks, zu dem sie zum Zeitpunkt der Wintersonnenwende gelangt; dann steigt sie erneut zum Äquator, usw. Daher würden – wenn man annehmen würde, dass die Rotationsachse der Erde mit der der Planeten identisch sei – die Fixsterne einige Unregelmäßigkeiten aufweisen (auf welche sich die Wörter πάροδον καὶ τροπάς beziehen: zu den Bedeutungen des Ausdrucks τροπὴ vgl. insb. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 33, Anm. 3), die denen der Sonne und der anderen Planeten entsprächen. Dies aber ist nicht der Fall. Siehe die Erläuterung von Heath, *ibid.*, S. 241: "The bodies which appear to be 'left behind and to have more movements than one' [*scil.*: in *De caelo* B 14, 296 a 34–b 6] are of course the planets. The argument that, if the earth has one movement, it must have two, is based upon nothing more than analogy with the planets. Aristotle clearly inferred as a corollary that, if the earth has two motions, one must be oblique to the other, for it would be obliquity to the equator in at least one of the motions which would produce what he regards as the necessary consequence of his assumption, namely that the fixed stars would not always rise and set at the same places." Vgl. auch Simpl., *In de caelo*, 537, 1–19. (Auf das Argument des Aristoteles ließe sich jedoch erwidern, dass, wenn die Erde (a) hätte, d. h. dieselbe tägliche Bewegung von Osten nach Westen, wie sie der Sphäre der Fixsterne eigen ist, die besagte Sphäre ganz oder annähernd unbewegt erschiene, da in diesem Fall ihre einzige scheinbare Bewegung von (b) herrührte, also von der rückläufigen Bewegung der Erde.)

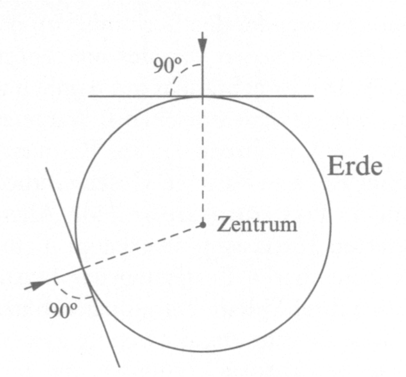
Außer der soeben dargelegten gibt es noch eine weitere Interpretationsmöglichkeit. Simplikios verwendet den Terminus πάροδος an anderer Stelle in einer Bedeutung, die verschieden von der hier vorgeschlagenen ist (vgl. *In de caelo*, 507, 18–508, 16): Er gebraucht ihn nämlich zur Bezeichnung der Bewegung der Sterne, wie sie dem irdischen Betrachter erscheint. Nun besäße eine solche Bewegung, während sie im Rahmen der geozentrischen Hypothese gleichmäßig ist, eine variable Geschwindigkeit, wenn die Erde sich nicht im Zentrum der Fixsternsphäre befände. Allerdings erwähnt Aristoteles in der überlieferten Textfassung überhaupt nicht die ungleichmäßige Geschwindigkeit der scheinbaren Bewegung der Fixsterne aus Sicht eines außerhalb des Zentrums ihrer Sphäre befindlichen Betrachters; doch offensichtlich wäre eine solche Erwähnung notwendig gewesen, wenn im hier zu untersuchenden Passus der Ausdruck πάροδος die gerade eben dargelegte Bedeutung besessen hätte. Bei seiner Widerlegung der von der Gegenpartei

vorgebrachten Hypothese weist Aristoteles stattdessen auf die Tatsache hin, dass die Fixsterne stets an denselben Punkten am Horizont auf- und untergehen, und dies spricht für die erstgenannte Interpretation.

Schließlich ist zu bemerken, dass die Argumentation des Aristoteles ausdrücklich nicht nur gegen die Theorie gerichtet ist, die die Erde als Planeten ansieht, sondern auch gegen die Lehre von der Bewegung der Erde *im Zentrum* (eine Lehre, die er Platon zuzuschreiben scheint: vgl. Anm. zu 93 b 30–32 oben): „so dass notwendigerweise auch die Erde, sei es, dass sie sich um den Mittelpunkt oder *in diesem liegend* [εἴτ' ἐπὶ τοῦ μέσου κειμένη] bewegt, zwei Ortsbewegungen ausführen muss." (296 b 1–3).

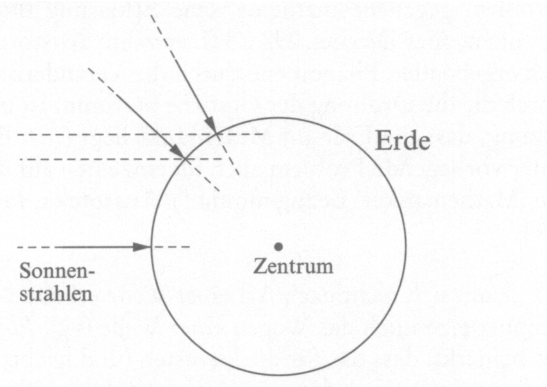
96 b 14–15 „des Raumes (...), der die Mitte umschließt": Simplikios (indem er Alexander von Aphrodisias folgt) meint, dass Aristoteles mit dem Ausdruck τοῦ περιέχοντος τόπου τὸ μέσον die von der Luft eingenommene Region bezeichnen wolle: Seines Erachtens erklärt Aristoteles, dass das Feuer dem oberen Rand dieser Region entgegenstrebe (vgl. *In de caelo*, 538, 13–16). Allerdings ist es wohl plausibler, dass Aristoteles sich hier auf den Kreisumfang des Universums bezieht: Die Bewegung des Feuers ist zum absoluten Oben hin gerichtet, welches eben den äußersten Rand des Universums bildet (in symmetrisch entsprechender Weise bewegen sich die schweren Körper zum absoluten Unten hin, nämlich zum Zentrum des Alls).

96 b 20 „in gleichen Winkeln": D.h., sie bilden mit den Tangenten Winkel von 90 Grad. Nach der Interpretation von Stocks: „if it [*scil.*: anyone body] fell otherwise than at right angles, the angles on each side of the line of fall would be unequal. (...)" (*ad loc.*). Wie Guthrie jedoch scharfsinnig einwendet: „(...) does it not more naturally mean that the angles made by one falling body with the earth are similar to those made by another?" (*ad loc.*). Man betrachte die folgende Abbildung:



Bewegungen der schweren Körper

Man kann sich die Frage stellen, in welcher Weise Aristoteles (oder seine Quelle) zu der Feststellung gelangt ist, dass die (schweren) Körper an unterschiedlichen Orten *nicht parallel* fallen. Ohne in diesem Punkt über irgendeine sichere Nachricht zu verfügen, können wir annehmen, dass er diesen Schluss aus einem Experiment zog, welches dem später von Eratosthenes ausgeführten analog war. In der Praxis lassen sich alle Sonnenstrahlen als Parallelen betrachten, wohin sie auch fallen. Nun fallen sie während der Sommersonnenwende vertikal auf einen Punkt auf dem Wendekreis; lässt man an derselben Stelle einen Stein fallen (z. B. in einen Brunnen), so lässt sich beobachten, dass er genau der vertikalen Bahn der Sonnenstrahlen folgt. Nördlich des Wendekreises hingegen bildet die vertikale Flugbahn des Steins einen bestimmten Winkel mit den Sonnenstrahlen, was beweist, dass an Orten unterschiedlicher Breitengrade die Senkrechten nicht parallel sind (vgl. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, CXXXI, Anm. 2). Man betrachte dazu die folgende Abbildung:



Fallbewegung der Körper

96 a 24 „wieder an denselben (Ort) zurückfallen“: Wenn die Erde sich bewegte, dann könnte nach Aristoteles’ Auffassung der Ort, an dem emporgeworfene schwere Körper zu Boden fallen, nicht mit demjenigen übereinstimmen, von dem aus sie geworfen wurden.

97 a 4–6 „die Figuren, durch welche die Anordnung der Gestirne bestimmt wird, sich so verändern, dass die Erde in der Mitte vorauszusetzen ist“: Aristoteles beruft sich auf das in 296 a 34–296 b 6 formulierte Argument (vgl. Anm. oben). Wie P. Moraux bemerkt (*ad loc.*), scheint das pseudoaristotelische *Problema* XV, 4, dessen Text leider unvollständig und korrupt ist, auf genau dieses Argument anzuspielen, wie auch auf die Aporie von 296 b 9 ff. und auf das Argument der Gegner der geozentrischen Hypothese, das in 293 b 25–30 ausgeführt wird. Vgl. *Probl.*, XV 4, 911 a 5–13: „** weil die Erde der

Mittelpunkt ist. Denn die Formen der Himmelskörper erscheinen immer als die gleichen. Dies würde uns <nicht> so scheinen, wenn man sie nicht von der Mitte aus betrachtete; vielmehr würden sie uns bald als Dreieck, bald als trapezförmiges Viereck, und bald in noch anderer Form erscheinen, ** die Erde als Mittelpunkt, wenn es uns möglich wäre, sie von diesen (Himmelskörpern) aus zu betrachten. Denn da die Erde kugelförmig ist, ist der Mittelpunkt des Weltalls und der Erde identisch. Wir aber leben auf der Oberfläche der Erde, so dass nicht von diesem (vom Erdzentrum), sondern in einer Entfernung eines halben Durchmessers von ihm (die Himmelskörper) so erscheinen. †Was hindert uns nun anzunehmen, dass bei größerer Entfernung die Vorstellung der Himmelskörper die gleiche bliebe?†" (dt. Übers. zit.). Wie H. Flashar bemerkt: „Dieses Problem ist in mancherlei Hinsicht verdächtig und wohl erst nachträglich der Sammlung eingefügt. (...) Zur Sache ist zu vergleichen De coel. 296 b 6ff., wo Aristoteles nachzuweisen sucht, dass der Mittelpunkt des Weltalls und der Erde identisch ist. Die in diesem Problem gegebene mathematische Erklärung findet sich zwar bei Aristoteles nicht, aber De coel. 297 a 3 ff. erwähnt Aristoteles Mathematiker, die die sich ergebenden Phänomene durch die Veränderung der Formen erklären, durch die die Ordnung der Gestirne bestimmt ist und zwar unter der Voraussetzung, dass die Erde im Mittelpunkt liegt (...). Es ist gut möglich, dass das hier vorliegende Problem auch im einzelnen auf die von Aristoteles erwähnten ‚Mathematiker' Bezug nimmt." (Aristoteles, *Problemata Physica*, zit., S. 569 f.).

97 a 10–11 „kann sich nicht nach Art einer Welle erheben": Das Verb κυμαίνειν bezeichnet eigentlich das Wogen einer Welle (vgl. *Phys.*, Δ 9, 216 b 25). Simplikios bemerkt, dass das für die kleinsten (und leichtesten) Teilchen der Erde charakteristische Verhalten, wenn sie mit den größeren (und schwereren) in Kontakt gelangen, von Aristoteles an dieser Stelle dem Verhalten der Flüssigkeiten gegenübergestellt wird, die unter einem entsprechenden Druck stehen (vgl. *In de caelo*, 542, 25–32).

97 a 17–18 „Als also die Mischung nur potentiell war": Aristoteles meint hier, dass die Erde, als sie Teil der Mischung [μῖγμα] war, aus welcher sie im folgenden ausgeschieden sei, noch nicht das ihr eigene Wesen besaß: sie bestand also nur *der Möglichkeit nach*. Erst nach der Trennung erhielt sie ihr wahres Wesen, wurde sie schwer und strebte dem Zentrum entgegen (vgl. Δ 3, 310 b 33–34). Der Passus ist gleichwohl problematisch, da es die Mischung selbst ist, die hier als potentiell definiert wird, und nicht die darin enthaltene Erde. Die Formulierung erweist sich also als recht dunkel und approximativ. Vielleicht hat Moraux mit seiner Hypothese recht, dass der jetzt korrupte Text ursprünglich die Angabe enthalten habe, dass die

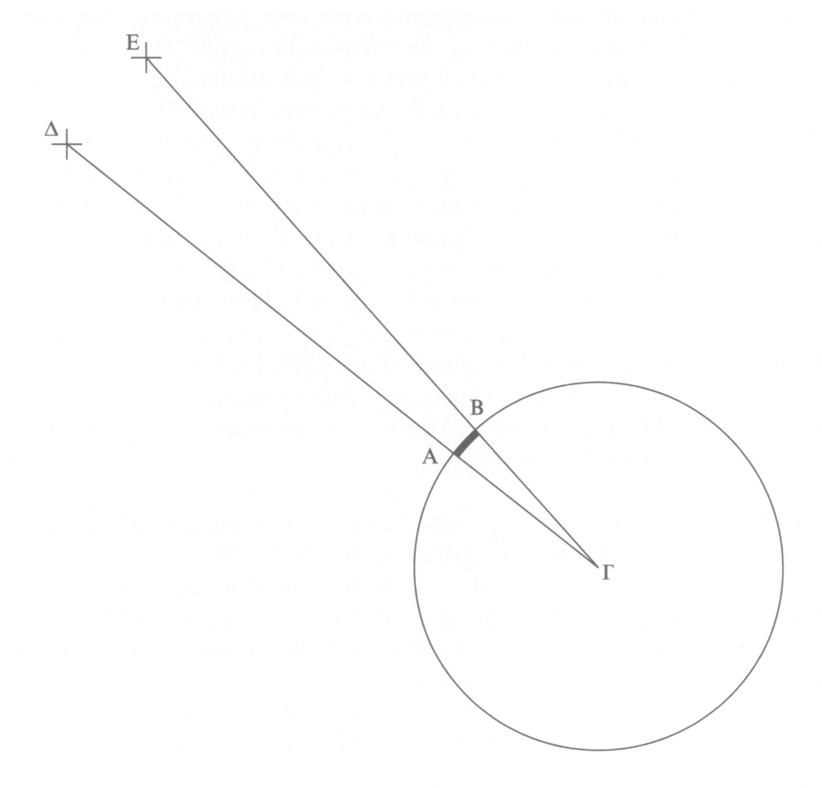
Mischung anfangs potentiell *schwer* gewesen sei (er neigt daher zu der Lesart: ἐκ δυνάμει οὖν βαρέος ὄντος τοῦ μίγματος, vgl. Aristote, *Du ciel*, *ad loc.*).

97 b 19 „anstatt parallele Linien zu beschreiben“: Vgl. 296 b 18–21 und Anm. dazu.

98 a 3–6: Vgl. Dikaiarchos, fr. 108 Wehrli = fr. 121 Mirhady (Martian. Capella VI, 590–591): „formam totius terrae non planam, ut aestimant positioni qui eam disci diffusioris assimilant, neque concavam, ut alii qui descendere imbrem dixere telluris in gremium, sed rotundam, globosam etiam [sicut Secundus] Dicaearchus asseverat. namque ortus obitusque siderum non diversus pro terrae elevatione vel inclinationibus haberetur, si per plana diffusis mundanae constitutionis operibus uno eodemque tempore supra terras et aequora nituissent, aut item si emersi solis exortus concavis subductioris terrae latebris abderetur.“ Siehe Wehrlis Kommentar in: *Die Schule des Aristoteles. Texte und Kommentar*, hrsg. v. F. Wehrli, Heft 1: *Dikaiarchos*, Basel-Stuttgart ²1967, S. 77: „Das Argument in fr. 108 ist zunächst nur der zeitlich verschiedene Auf- und Untergang von Gestirnen bei westöstlicher Verlegung des Beobachtungspunktes. Die dazugehörige Beobachtung, dass südlich und nördlich auf der Erde verschiedene Gestirne sichtbar sind, zieht Aristoteles als Beweis heran (De caelo II 297 b 30 ff.; vgl. Meteorol. II 365 a 29 ff.), beide Argumente verbunden finden sich bei Cleomedes De motu circ. corp. caelest. I 8, 41 f.; Manilius Astronom. I 215 ff. u. Theo Smyrn. Expositio rerum math. p. 121, 1 ff. Hiller u.a. Wahrscheinlich hat auch [Dikaiarchos] beide Beweise miteinander verbunden.“ Dagegen P. T. Keyser, *The Geographical Work of Dikaiarchos*, in: W. W. Fortenbaugh u. E. Schütrumpf (Hrsg.), *Dicaearchus of Messana. Text, translation, and discussion* [Rutgers University Studies in Classical Humanities, Bd. 10], New Brunswick (NY) 2001, S. 353–372, hier S. 361 f. Siehe auch R. W. Sharples, „Dikaiarchos von Messene“, in: H. Cancik u. H. Schneider (Hrsg.), *Der neue Pauly. Enzyklopädie der Antike*, Bd. 3, Stuttgart-Weimar 1997, S. 564–566.

98 a 17 „ungefähr vierhunderttausend Stadien“: d. h., ausgehend davon, dass ein Stadion ca. 183 Metern entspricht, mehr als 73.000 Kilometer (= 9.987 geographische oder nautische Meilen). Es handelt sich um die älteste überlieferte Angabe des Erdumfangs (vgl. Th. Heath, *Aristarchus of Samos*, zit., S. 147 u. 236). Eine Hypothese, welche ein hohes Maß an Plausibilität besitzt, ist diejenige, wonach Aristoteles diesen geschätzten Wert (der fast doppelt so hoch ist wie der tatsächliche Erdumfang, der 40.000 km beträgt) vom großen Mathematiker und Astronomen Eudoxos von Knidos übernommen

hat (zu Eudoxos vgl. Einleitung, Teil IV, § 10, oben). Die Beobachtung, dass in Ägypten und auf Zypern die Sterne, die den Zenith erreichen, nicht mit denen identisch sind, die von den weiter nördlich gelegenen Regionen aus in dieser Position sichtbar sind (vgl. 297 b 30–298 a 4; s. Anm. dazu), ist bedeutungsvoll. Sie erlaubt nämlich die Hypothese (vgl. P. Moraux, in: Aristote, *Du ciel*, zit., „Introduction“, S. CXXXII), dass die bei der ersten Berechnung des Erdumfanges verwendete Methode bereits diejenige gewesen sei, die Dikaiarchos einige Jahre später gebrauchte (indem er dabei zu dem Ergebnis kam, dass der Erdmeridian eine Länge von 300.000 Stadien habe, was ca. 54.000 km entspricht: vgl. F. Wehrli, *Die Schule des Aristoteles*, Heft 1, zit., S. 77 und P. T. Keyser, *The Geographical Work of Dikaiarchos*, zit., S. 363–365). Es reichte, den Unterschied der Abweichungen oder Deklinationen zwischen den Sternen, die den Zenith über zwei Punkten erreichen, welche sich auf demselben Längengrad aber verschiedenen Breitengraden befinden, zu berechnen und die tatsächliche Entfernung zwischen diesen beiden Punkten zu kennen, um den Umfang des Großkreises – d. h. des größtmöglichen Kreises auf der Erdoberfläche – zu messen. Zur Erläuterung der besagten Methode betrachte man die folgende Abbildung:



Der Unterschied der Abweichungen zwischen den Sternen Δ und E, die sich über den Punkten A und B im Zenith befinden, ergibt den Wert des Winkels ΔΓE. Nun steht ΔΓE zum Kreis im selben Verhältnis wie der Bogen AB zum gesamten irdischen Großkreis. Wenn man also die Entfernung AB kennt, lässt sich die Länge des Großkreises leicht berechnen. Jedoch bestand die Schwierigkeit in der Antike gerade darin, einen genauen Wert für die Länge des Bogens zu erhalten, und so sind die Fehler des Eudoxos (wahrscheinlich) wie auch des Aristoteles und des Dikaiarchos auf die fehlende Präzision bei der Bemessung des besagten Bogens zurückzuführen, da sie sich auf empirische und daher ziemlich approximative Kenntnisse stützten (man denke nur daran, dass zu den Daten, die der Bemessung zugrundegelegt wurden, auch die Anzahl der Tage einer Seereise zählte). Erst Eratosthenes (ca. 284–192 v. Chr.) sollte in seinen Berechnungen einen Wert für den Erdumfang bestimmen, der der tatsächlichen Länge recht nahe kam, nämlich 252.000 Stadien, d. h. ein wenig mehr als 45.000 km (vgl. F. Wehrli, *Dikaiarchos*, zit., S. 77).